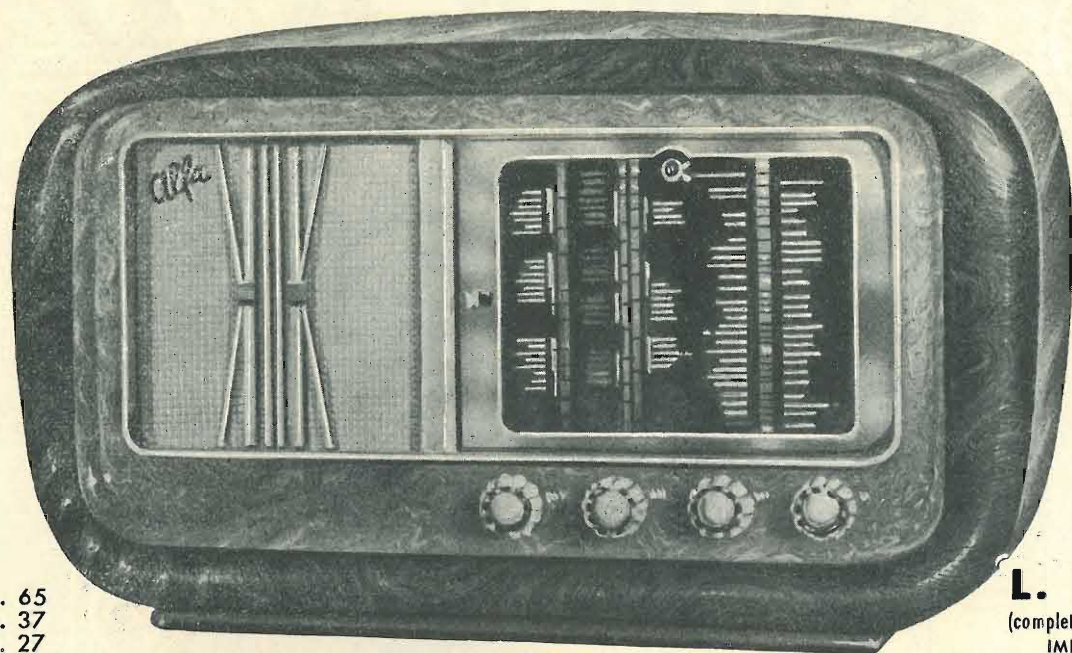
TV l'antenna

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III
Anno XXIV - Giugno 1952
NUMERO 6
LIRE 250

LA DITTA **SILVIO COSTA** - GENOVA - Galleria Mazzini 3r - Tel. 53.404

presenta la scatola di montaggio con ampia scala parlante a specchio di propria creazione ***Super Alfa***

Lunghezza cm. 65
Altezza cm. 37
Larghezza cm. 27

L. 21.900
(completa di valvole e mobile)
IMBALLO GRATIS

5 VALVOLE - 4 GAMME D'ONDA - 3.5 WATT DI POTENZA MODULATA - 12'5 ÷ 21 mt - 21 ÷ 34 mt - 34 ÷ 54 mt - 199 ÷ 580 mt
Tensioni: 110 - 125 - 140 - 160 - 220 volt
Valvole: 5Y3 - 6Q7 - 6V6 - 6K7 - 6TE8 (oECH4)

ELENCO DELLE PARTI COMPONENTI IL RICEVITORE **"SUPER ALFA"**

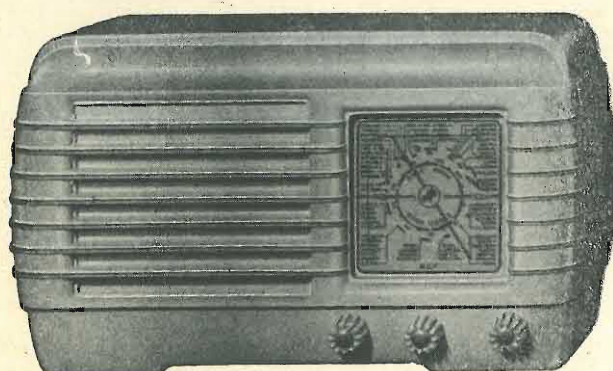
- N. 1 **Scala di Sintonia 4 gamme a specchio verticale (modello proprio)** con telaio incorporato
- » 1 Altoparlante elettrodinamico W 6 con trasformatore d'uscita (tipo extra)
- » 1 Gruppo **A. F. Geloso originale** N. 1961 4 gamme
- » 1 Condensatore variabile **Geloso originale** N. 783 4 gamme
- » 1 Trasformatore di media frequenza **originale Geloso**
- » 1 Trasformatore di media frequenza **originale Geloso**
- » 1 Trasformatore d'alimentaz. Silco 80 Ma.
- » 3 Condensatori elettrolitici 8 mf.
- » 1 Condensatore catodico 25 mf.
- » 1 Condensatore catodico 10 mf.
- » 1 Potenziometro **Lesa originale** 1 Mgohm senza interruttore
- » 1 Potenziometro **Lesa originale** 0,5 Mghom con interruttore
- » 1 Fascetta fissaggio verticale per condensatori elettrolitici
- N. 1 Fascetta fissaggio orizzontale per condensatore elettrolitico
- » 5 Zoccoli octal
- » 1 Cambio tensioni a spina
- » 1 Presa fono
- » 1 Presa Antenna-Terra
- » 1 Zoccolo di presa 4 contatti
- » 1 Spina micron 4 contatti
- » 2 Squadrette fissaggio condens. variabile
- » 2 Schermi
- » 4 Manopole in bakelite tipo lusso
- » 3 Condensatori a carta 50000 pf.
- » 1 Condensatore a carta 15000 pf.
- » 2 Condensatori a carta 10000 pf.
- » 1 Condensatore a carta 5000 pf
- » 1 Condensatore a carta 3000 pf
- » 1 Condensatore a carta 2000 pf
- » 1 Condensatore a mica 500 pf
- » 1 Condensatore a mica 250 pf
- » 2 Condensatori a mica 100 pf
- » 2 Condensatori a mica 50 pf
- » 1 Resistenza chimica 1 Watt 40 K ohm
- » 1 Resistenza chimica 1 Watt 30 K ohm
- » 1 Resistenza chimica 1 Watt 20 K ohm
- N. 2 Resistenze chimiche 1 Watt 4000 ohm
- » 1 Resistenza chimica 1 Watt 30 ohm
- » 2 Resistenze chimiche ½ att 1 Mg ohm
- » 1 Resistenza chimica ½ Watt 0,5 Mg ohm
- » 1 Resistenza chimica ½ Watt 0,25 Mg ohm
- » 1 Resistenza chimica ½ Watt 0,2 Mg ohm
- » 2 Resistenze chimiche ½ Watt 0,05 Mg ohm
- » 1 Cordone con spina luce m. 1,50
- » 2 Portalampadi micromignon
- » 2 Lampadine 6,3 micromignon
- Cm. 30 Filo schermato
- Metri 4 Filo per connessioni
- N. 50 Viti con dado
- » 10 Terminali di massa
- » 2 Terminali multipli
- » 3 Clips per valvole
- » 2 Ancoraggi
- Metri 1 Stagno preparato 55 %
- Cm. 80 Cordone per altoparlante
- N. 1 Targhetta
- » 1 Gommino per cordone rete

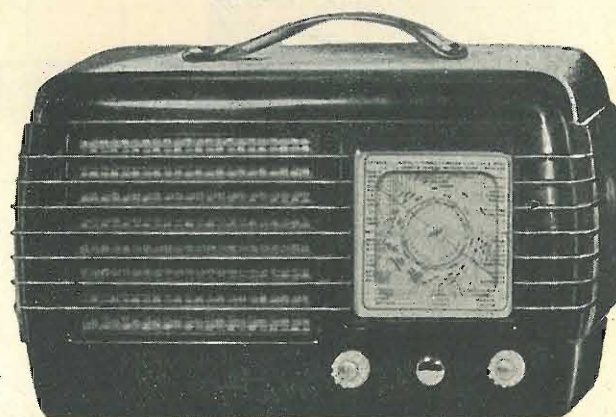
NELLO STESSO TEMPO RICORDA I MODELLI

ALFA MIGNON - Supereterodina 5 valvale Rimlock - Alimentazione corrente alternata - Voltaggio universale

ONDE MEDIE - ONDE CORTE

Lire 13.980 (completa di mobile e valvole)

ALFA MIGNON "B" - Supereterodina portatile con alimentazione corrente alternaia e batterie di pile incorporate

ONDE MEDIE

Lunghezza cm. 25
Altezza cm. 15
Larghezza cm. 10,5

Lire 17.900 (completa di mobile valvole e batterie)

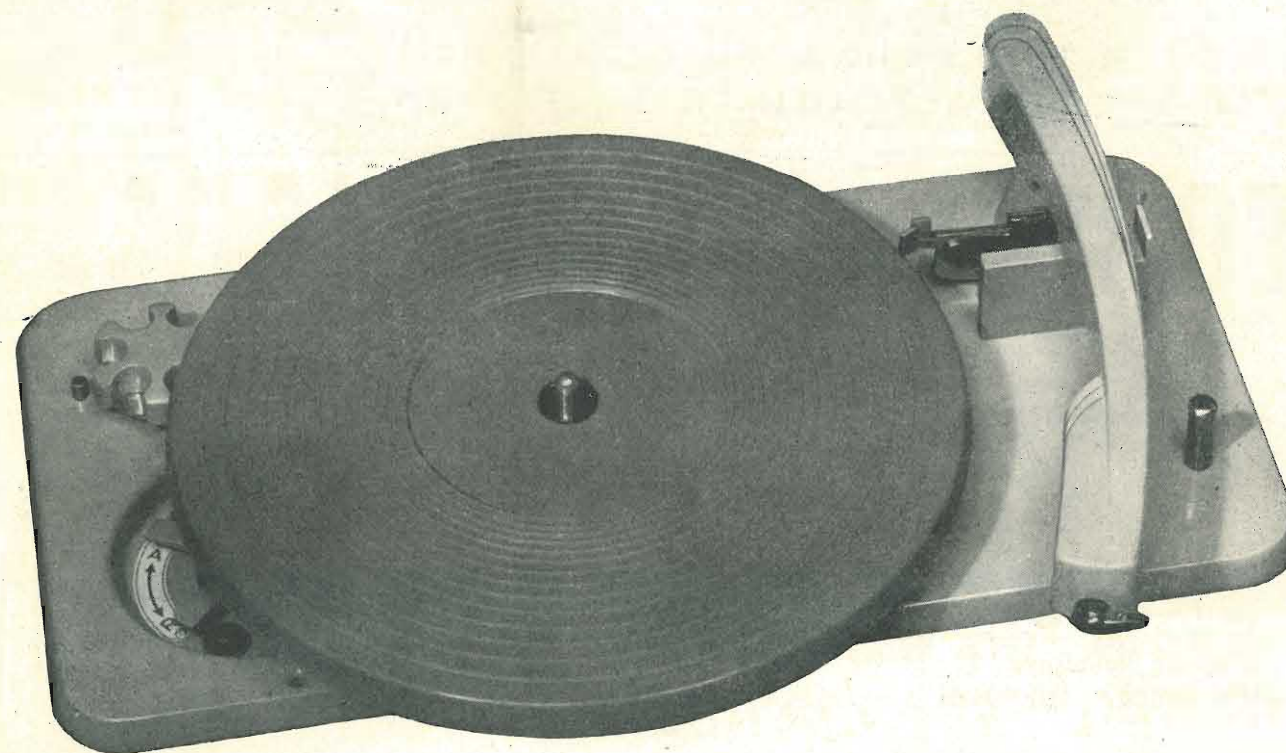
OGNI PRODOTTO È GARANTITO

COMPLESSI FONOGRAFICI

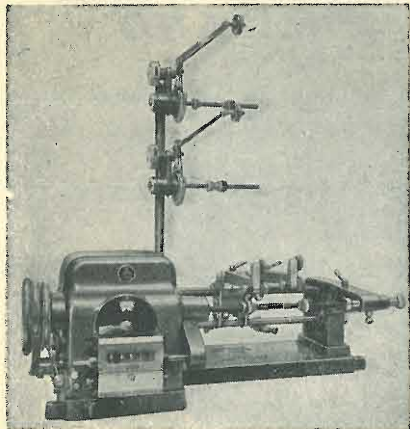
S. r. l.

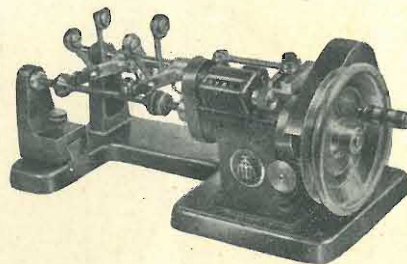
MILANO

"MICROS"

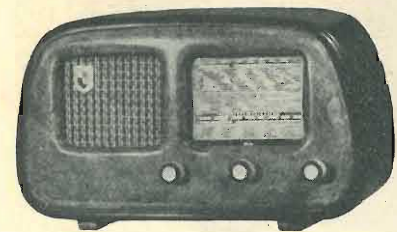
modello a tre velocità

● Pick-up reversibile a duplice punta per dischi normali e microsolco ● Regolatore centrifugo di velocità a variazione micrometrica ● Pulsante per avviamento motore e contemporanea posa automatica del pick-up su dischi da cm. 18 - 25 - 30 ● Comando rotativo per il cambio delle velocità (33⅓ - 45 - 78) con tre posizioni intermedie di folle ● Scatto automatico di fine corsa su spirale di ritorno a mezzo bulbo di mercurio.

FARO - VIA CANOVA, 37 - TELEF. 91.619 - MILANO

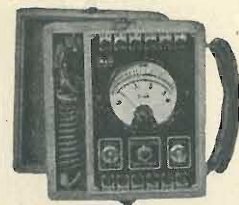
BOBINATRICI MARSILLI

Produzione avvolgitrici:

- 1) LINEARI DI VARI TIPI.
- 2) A SPIRE INCROCIATE (NIDO D'APE).
- 3) A SPIRE INCROCIATE PROGRESSIVE.
- 4) UNIVERSALI (LINEARI ED A SPIRE INCROCIATE).
- 5) LINEARI MULTIPLE.
- 6) LINEARI SESTUPLE PER TRAVASO.
- 7) BANCHI MONTATI PER LAVORAZIONI IN SERIE.
- 8) PER CONDENSATORI.
- 9) PER INDOTTI.
- 10) PER NASTRATURE MATASSINE DI ECCITAZIONE (MOTORI, DINAMO)

PRIMARIA FABBRICA MACCHINE DI PRECISIONE PER AVVOLGIMENTI ELETTRICI

TORINO VIA RUBIANA 11 telefono 73-827

PRODUZIONE A.L.I. 1952

Il nuovo ricevitore ANSALDO LORENZ - MIGNON II

Mobiletto in radica ing. 13x18x27.
Il piccolo potente apparecchio 5 V. onde medie e corte: nuova creazione pari, per limpidezza e potenza di voce, ai migliori grandi apparecchi.

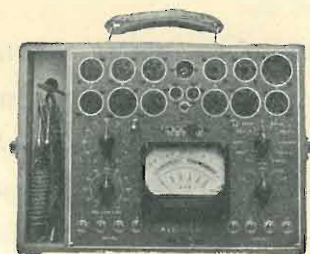
PREZZO DI PROPAGANDA
L. 27.500

Sens. 1000 xV
L. 8.000

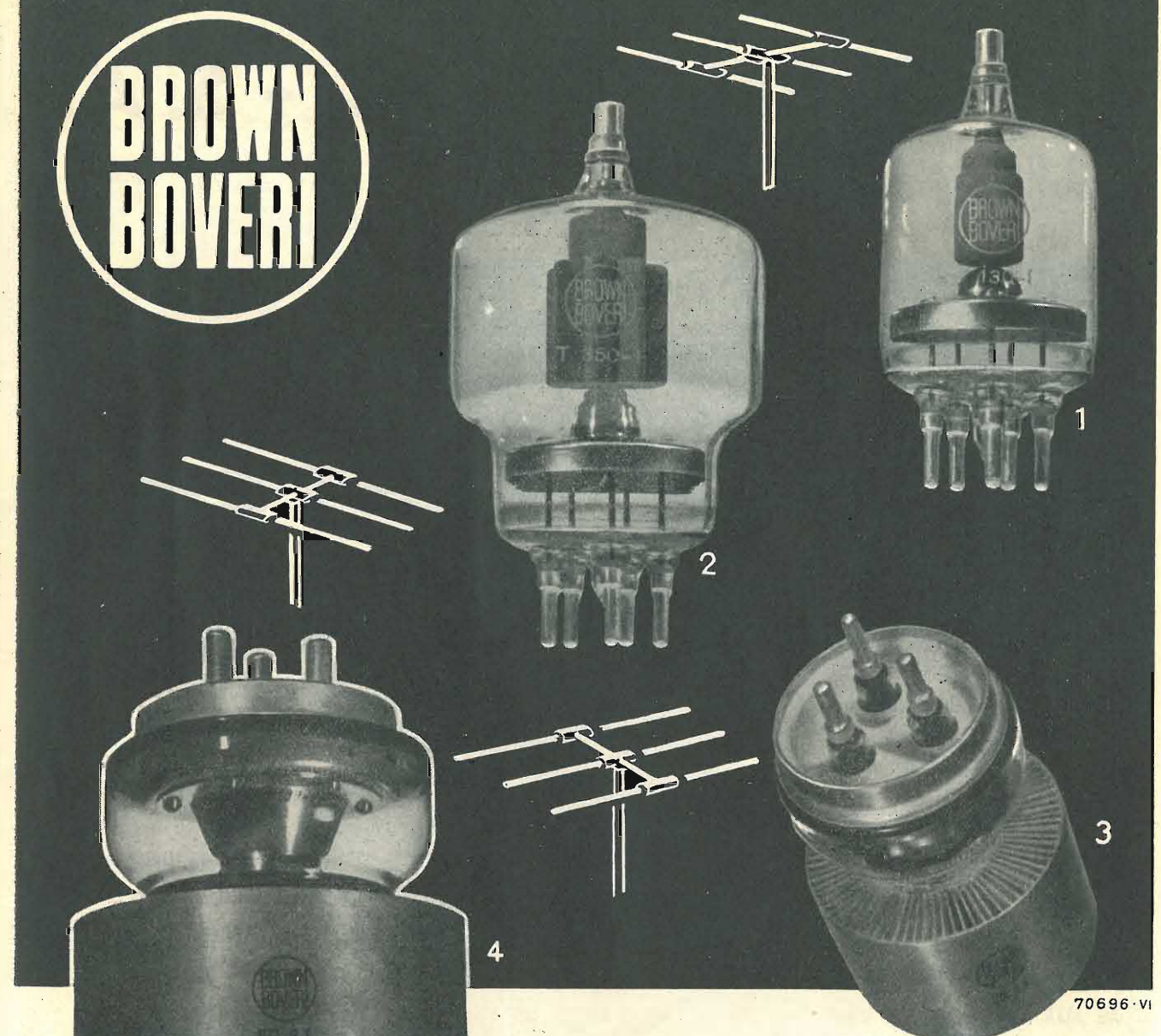
TESTER PORTATILI

Sens. 10000xV
L. 12.000

TESTER PROVAVALVOLE
per tutti i tip di valvole

Sens. 4000 xV
L. 23.000

Sens. 10000 xV
L. 30.000

AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI — Fabbrica Apparecchi Radio-Televisivi
ANSALDO LORENZ INVICTUS
MILANO - Via Lecco 16 - Tel. 21816

RADIOPRODOTTI STRUMENTI DI MISURA
Analizzatori - Altoparlanti - Condensatori - Gruppi - Mobili - Oscillatori - Provavalvole - Scale parlanti, Scatole di montaggio - Telai - Trasformatori - Tester - Variabili - Viti - Zoccoli ecc. **I migliori prezzi - Listini gratis a richiesta**

Le potenze più elevate alle frequenze più alte

grazie ai nuovi triodi per onde ultra corte
Brown Boveri

	TIPO	Catodo tungsteno toriato		S	μ	CAPACITÀ			ANODO		GRIGLIA	DISSIPAZIONE		FREQUENZA
		V_f	I_f			G-A	G-C	C-A	V_A	I_A	VG max	Anodo	Griglia	
		V	A	mA/V		pF	pF	pF	kV	A	V	W	W	MHz
1	**T 130-1**	5	6,5	4,5	25	4	4,7	0,1	2,5	0,3	- 350	135	20	100
2	**T 350-1**	5	15	9	30	5,6	7,5	0,15	4	0,45	- 500	350	30	100
3	**BTL 1-1**	7,5	20	12	25	9	12	0,2	4	1	- 500	1000	40	110
4	**BTL 2-1**	12	30	28	30	14	19	0,5	5	1,5	- 1000	2500	80	110

TECNOMASIO ITALIANO BROWN BOVERI

Per chiarimenti tecnici è a vostra disposizione l'Ufficio Alta Frequenza
Piazzale Lodi 3 - MILANO - Tel. 57.97

l'antenna

6

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

GIUGNO 1952

SUPPLEMENTO MENSILE DE L'ANTENNA

XXIV ANNO DI PUBBLICAZIONE

Direzione, Redazione, Amministrazione e Uffici Pubblicitari:
VIA SENATO, 24 - MILANO - TELEFONO 70-29-08 - C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « **l'antenna** » e il supplemento « **televisione** » si pubblicano mensilmente a Milano. Un fascicolo separato costa **L. 250**; l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 2500 più 50** (2 % imposta generale sull'entrata); estero **L. 5000 più 100.** Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

La collaborazione dei lettori è accettata e compensata. I manoscritti non si restituiscono per alcun motivo anche se non pubblicati. La responsabilità tecnico-scientifica di tutti i lavori firmati spetta ai rispettivi autori, le opinioni e le teorie dei quali non impegnano la Direzione.

Nella sezione *l'antenna*

Nella sezione *televisione*

l'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

ANOMALIE ARMONICHE DI ALCUNE CANNE SONORE

a cura di PIETRO RIGHINI

Tra le canne sonore che costituiscono il corpo entro cui vibra la colonna d'aria degli strumenti musicali a fiato, ve ne sono alcune il cui comportamento, agli effetti del timbro e della lunghezza d'onda del suono emesso, è completamento diverso da quello comune alle altre canne. Il fatto riguarda le canne d'organo cosidette « tappate » e la categoria dei clarinetti.

Caratteristica comune a questi due tipi di canne è che la loro lunghezza corrisponde, grosso modo, ad un quarto di lunghezza d'onda del fondamentale (anzichè ad una metà, come avviene in tutte le altre canne) e che in esse non possono generarsi che armoniche di ordine dispari (anzichè le pari e le dispari). Per le canne tappate non si può però parlare di anomalie armoniche, mentre per i clarinetti si deve fare tutt'altro discorso essendosi riscontrati elementi armonici completamente estranei alla serie naturale.

Chi volesse conoscere la notazione musicale della serie armonica naturale può consultare questa stessa Rivista (XXIII, n. 9, settembre 1951, pag. 205).

Il fenomeno dei suoni estranei del clarinetto è stato fatto conoscere dal prof. Ferrannini, del Conservatorio di Napoli, sulle cui esperienze il prof. Antonio Carrelli, Direttore dell'Istituto di Fisica sperimentale nella Università di Napoli, ha pubblicato nel 1942 un interessantissimo volumetto (1).

Poichè la questione è del massimo interesse per lo studio e l'analisi del timbro degli strumenti musicali, pubblicheremo ora i risultati di analoghe esperienze eseguite in questi ultimi mesi a Torino, risultati che possono portare un contributo alla definizione della complessa questione degli armonici estranei del clarinetto. Per l'intelligenza dell'argomento che andremo trattando è però necessario fare alcune premesse.

La canna sonora del clarinetto è di forma cilindrica e l'eccitazione della colonna d'aria avviene mediante imboccatura ad ancia battente (ancia semplice). L'insieme di queste due particolarità fà sì che nell'interno del tubo si verifichi, rispetto gli altri tipi di canne, un decremento di pressione, con conseguente formazione di un punto nodale nei pressi dell'imboccatura stessa, mentre nelle altre canne il punto nodale relativo alla vibrazione fondamentale si forma a metà circa del tubo. Poichè è legge fisica che alla estremità terminale del tubo, essendo aperta, non possa formarsi se non una zona ventrale, la formazione di un punto nodale vicino all'orifizio dell'imboccatura è la causa per cui nel clarinettto sono impedite tutte le armoniche di ordine pari.

Sin dal tempo in cui il clarinetto ha fatta la sua apparizione nella forma attuale, era, ed è tutt'ora nota, l'esistenza di alcuni suoni che gli esecutori chiamarono, in modo assai sbrigativo, « falsi », i quali facevano la loro apparizione nei momenti più... indesiderati. Ma sino alle esperienze del prof. Ferrannini ed agli studi del prof. Carrelli non erano state date notizie precise sulla natura di questi suoni, la cui principale caratteristica consiste in una vera e propria anomalia rispetto la serie naturale armonica. E' da notare che in tutti gli strumenti a fiato è possibile trarre suoni corrispondenti alla serie armonica del fondamentale dello strumento stesso o di una qualsiasi posizione aggiuntiva. Questi suoni vengono detti « armonici artificiali » ed è proprio tra essi che vengono a verificarsi le anomalie suddette.

Usando un tubo che dava come fondamentale il SOL $_2$, il prof. Ferrannini ha dimostrato che ad un certo momento la serie degli armonici artificiali del clarinetto (quella dei soli armonici di ordine dispari), veniva interrotta dalla formazione di un suono assolutamente estraneo alla serie stessa. Diamo quì di seguito la notazione musicale dei suoni ottenuti, segnando con nota piena l'elemento estraneo:

Il prof. Carrelli assicura che il suono estraneo è perfettamente stabile, ed ha eseguite prove analoghe facendo usare canne di vetro (della stessa sezione), onde accertarsi della posizione dei vari punti nodali, da cui è apparsa accertata la estraneità di quel suono rispetto la serie armonica di un clarinetto avente la lunghezza della canna sperimentata; con esclusione assoluta dell'ipotesi che si trattasse di un suono ottenuto mediante artificio d'esecuzione.

Sperimemntando canne di diversa lunghezza si è avuta sempre la presenza di suoni estranei, i quali apparivano al posto di armonici tanto più bassi quanto minore era la lunghezza della canna, di cui rimaneva però invariata la sezione. Non che si trattasse di un costante rapporto tra la lunghezza della canna e l'altezza dei suoni estranei, ma semplicemente della loro comparsa in un ordine più basso man mano che la canna veniva accorciata.

Nella prova di cui all'esempio dianzi riportato, dopo l'apparizione del suono estraneo si è avuta l'emissione del susseguente armonico regolare, ossia del settimo armonico della serie. Questo fatto è stato considerato sufficiente per stabilire che il suono estraneo nulla aveva a che vedere con gli armonici regolari, ed è stato pensato anche ad una influenza degli elementi estranei sul timbro dello strumento.

Come si è detto, sono state ultimamente condotte a termine a Torino analoghe esperienze, con la collaborazione del prof. Savina, del Conservatorio della medesima Città, esperienze dalle quali si sono avuti elementi utili alla definizione della natura dei suoni estranei.

Sono stati sperimentati strumenti normali e canne cilindriche di lunghezza diversa, provando anche con differenti sezioni del tubo. Le esperienze vennero eseguite parte in ambiente normale e parte in camera assorbente. Diamo ora il dettaglio di alcuni degli esperimenti effettuati:

Clarinetto normale. Fondamentale RE bem. $_2$

Suoni ottenuti con la posizione fondamentale:

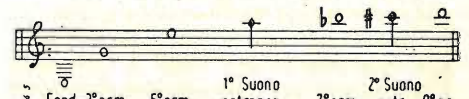
nota: emissione difficile degli armonici 3° e 5°. Più difficile quella del suono estraneo e del 7° armonico.

●

Canna cilindrica lunga 86 cm. Fondamentale SOL $_1$ (circa)

nota: non è stato possibile ottenere il 3° armonico. Difficile l'emissione del 7°.

●

Canna cilindrica lunga 66 cm. Fondamentale DO $_2$ (circa)

nota: emissione del 3° armonico più facile.

(1) Prof. A. Carrelli: « Nuove concezioni sul timbro degli strumenti e sul fenomeno dei suoni armonici » (Estratto dal *Bollettino del Conservatorio di Napoli*, 1942).

Canna cilindrica lunga 46 cm.
Fondamentale F9 di. 2 (circa)

nota: emissione sempre più facile del 3° armonico..

●

OSSERVAZIONI

Analogamente a quanto è stato trovato dal Ferrannini, si è accertato che man mano che la lunghezza della canna diminuisce, i suoni estranei appaiono in un ordine sempre più basso rispetto il fondamentale proprio di quella stessa canna.

L'emissione del 3° e del 5° armonico è facilitata nel caso di canne corte, mentre in quelle lunghe tale emissione è molto difficile e, talvolta anche impossibile.

Tutti gli armonici « regolari » che è possibile ad ottenere con una data canna, tendono a calare, rispetto l'intonazione del fondamentale, tanto più sensibilmente quanto più sono elevati. L'intonazione esatta è però possibile raggiungerla in ogni caso, variando opportunamte l'insufflazione. Più il suono è intonato, rispetto il fondamentale, più è difficile variare la sua altezza anche agendo con la massima accortezza sull'insufflazione.

Apparso che sia il primo suono estraneo, ogni altro armonico regolare che segue è sempre preceduto dalla emissione di un altro suono estraneo; cosa questa che ha la massima importanza per le conclusioni che si debbono trarre.

Tutti i suoni estranei sono prossimi, come altezza, ad armonici regolari, da cui distano circa mezzo tono temperato al massimo. Variando l'insufflazione è possibile passare, senza alcuna soluzione di continuità, dal suono estraneo al seguente armonico regolare. In ogni momento di questo passaggio è possibile tenere perfettamente stabile il suono emesso.

Come avviene in ogni tipo di canna sonora, gli armonici artificiali sono suoni tutt'altro che privi di componenti. Questi componenti appartengono però tutti alle serie propria del fondamentale. Per i suoni estranei avviene la stessa cosa, solo che i componenti non rispondono alla serie del fondamentale ma ad una frequenza *che stà al fondamentale nello stesso rapporto in cui il suono estraneo stà all'armonico regolare più vicino, salendo di altezza.*

Da molte analisi effettuate si è avuta la prova che tra i componenti armonici del suono fondamentale, o tra quelli di altri altri suoni regolari, non appare mai alcuna frequenza corrispondente a suoni estranei.

Passando da un suono estraneo all'armonico regolare superiore, mediante variazione dell'insufflazione (progressiva maggiore pressione), non si nota alcuna variazione di timbro.

Cosa sono dunque questi suoni estranei?

Considerando che essi sono sempre prossimi ad un armonico regolare; che è possibile passare da quelli a questi, senza soluzione di continuità, senza variazione di timbro e con la possibilità di mantenere ben fermo il suono in qualunque momento del passaggio; che tra i componenti dei suoni regolari, fondamentale compreso, non appaiono frequenze estranee alla serie naturale; che, invece, tra i componenti dei suoni estranei non si nota alcuna frequenba regolare; si può concludere col ritenere, i suoni estranei, niente altro che armonici regolari, ma di frequenza deficiente rispetto i multipli esatti di quella fondamentale. Ad avvalorare questa conclusione stà anche il fatto che gli armonici regolari tendono a « calare », rispetto l'esatta intonazione, tanto più sensibilmente quanto più essi sono di ordine elevato. Tanto che ad un certo momento non rimane che da classificarli tra i suoni estranei, in considerazione, appunto, dalla grande differenza di intonazione.

Sulla causa di questa progressiva deficenza di frequenza occorre dire che essa dipende da un allungamento delle concamerazioni, a cui consegue un corrispondente aumento della lunghezza d'onda, e quindi una minore frequenza. Che le caratteristiche dell'imboccatura siano l'elemento determinatore di questa anomalia può essere considerata cosa certa. L'influenza dell'imboccatura è maggiormente sentita nelle canne di corta lunghezza. Lo stesso prof. Carrelli avverte che « l'anomalia dell'emissione dipende essenzialmente dall'imboccatura, la quale funziona nell'emissione del suono estraneo nè da nodo nè da ventre ». Noi aggiungiamo che anche nella emissione del fondamentale ed in quella dei suoni regolari nei pressi della imboccatura si forma un punto nodale, per cui, in ogni caso, all'orifizio dell'imboccatura si ha una frazione di zona ventrale, il cui valore corrisponde ad un quarto di lunghezza d'onda, diminuito della lunghezza intercorrente tra il punto nodale e l'estremità del tubo, comprendendo il coefficiente di correzione proprio del clarinetto (1).

Concludiamo queste note riguardanti il clarinetto osservando che il suono di questo strumento è composto, oltre che da un fondamentale di apprezzabile intensità, da una terza armonica, la quale molto spesso è più intensa dello stesso fondamentale; dalla quinta armonica e da un po' di settima armonica (specie nei suoni bassi). In emissioni di forte intensità è presente, ma con scarsa intensità, la nona armonica. Alla settima ed alla nona armonica è dovuto il carattere stridulo che può avere, nel fortissimo, il suono del clarinetto. Tale caratteristica, con presenza decisamente accentuata di armoniche dispari elevate, è molto sentita nel « clarinetto piccolo », tanto da indurre R. Strauss ad usare, suonato fortissimo, questo strumento, per esprimere, nel suo « Till Eulenspiegel », lo strazio dell'impaccagione. Procedendo all'analisi del suono dei clarinetti si notano anche alcune armoniche pari, di debole intensità, la cui presenza, date le caratteristiche complessive dello strumento, costituirebbe un'anomalia ben più strana di quelle dei suoni estranei. E' però stato appurato, nel corso delle esperienze effettuate a Torino, e delle quali non abbiamo citato che alcuni tra le moltissime eseguite, che le amoniche di ordine pari che è possibile notare nel corso delle analisi, non sono altro che suoni differenziali, che vengono a generarsi dai battimenti che hanno luogo tra le regolari frequenze armoniche di ordine dispari. *

(1) P. Righini: « Acustica musicale » - Ed. Libreria Tecnica « V. Giorgio » - Torino 1942.

sulle onde della radio

MOSTRA TEDESCA 1952 RADIO & TELEVISIONE

Dopo un intervallo di due anni si terrà di nuovo a Düsseldorf dal 22 al 31 Agosto 1952 la « Grande Mostra della Radio e Televisione 1952 ». Tutte le fabbriche per apparecchi radio, televisori, gammofoni e dischi, accessori e parti di ricambio, che esistono nel territorio della repubblica federale tedesca e nel settore occidentale di Berlino, ci sono rappresentate, ed offrono una rassegna completa di novità in tutti i settori.

Di particolare interesse per il radiotecnico saranno due settori; la radiofonia delle onde cortissime e la televisione. Come è noto la Germania Occidentale dovette costruire una rete di emittenti ad onde cortissime poichè il piano di frequenze stabilito nell'autunno del 1948 a Kopenhagen assegnava alla Germania soltanto poche frequenze ad onda media. In seguito si fece di necessità virtù: quello che in principio non era stato che un ripiego di fortuna divenne a poco a poco un mezzo radiofonico del tutto nuovo, che oggi si estende a tutte le zone della Germania Occidentale, compresa Berlino:

Il 1 marzo 1952 funzionavano già 70 trasmittenti ad onde cortissime e circa il 30 % di tutti gli abbonati possedeva apparecchi adatti a ricevere queste onde. Altre 30 emittenti verranno istituite in breve, mentre l'industria crea per il consumo interno soltanto apparecchi capaci di ricevere onde cortissime.

Le fabbriche tedesche hanno arricchito il corredo delle loro esperienze, cosicchè lo studio dello standard raggiunto nella costruzione di apparecchi riceventi ed emittenti onde cortissime presenta un carattere di eccezionale interesse per ogni visitatore. Va sempre maggiormente diffondendosi anche in altri paesi del mondo, l'idea che sia possibile creare, per mezzo delle onde cortissime, una nuova radiofonia di suono armonioso e libera da disturbi che possa estendere e completare in maniera preziosa la gamma delle onde medie ed eventualmente di quelle lunghe (solo per l'Europa).

Alla mostra della Radio a Düsseldorf verranno esposti molti nuovi modelli di apparecchi radioriceventi, mirabili per il loro rendimento nel campo delle onde cortissime, ed insuperabili per suono nitido ed armonioso. Frattanto le fabbriche di valvole hanno creato nuovi tipi di valvole amplificatrici che permettono una buona ricezione delle onde cortissime anche con apparecchi di tipo corrente. Si forniscono anche apparecchi resistenti ai climi tropicali per tutte le gamme d'onda fino a 30 MHz, con particolare potenza per le onde corte. I visitatori troveranno inoltre a Düsseldorf una vasta scelta di moderni televisori. In questo settore la produzione tedesca sta stringendo i tempi: nel 1949 alcune ditte incominciarono a riallacciarsi alle grandi esperienze fatte dalla Germania nel campo televisivo prima della guerra. Nel 1950 il « Nordwestdeutscher Rundfunk » effettuò su una emittente di 100 Watt ad Amburgo le prime trasmissioni sperimentali. Nell'autunno di questo anno vi saranno da 4 a 5 stazioni di televi-

(continua a pag. 158)

METODI DI ANALISI SPERIMENTALE DI CIRCUITI RF & FI

di RAUL BIANCHERI

E' questa una rassegna dei metodi praticati per la verifica dei circuiti selettivi sia in sede di progettazione che nel campo della produzione e del servizio di manutenzione.

Un generatore di frequenze campioni ed un misuratore d'uscita sono stati per molto tempo le sole apparecchiature usate per i controlli dei circuiti in alta e in media frequenza. E' questo un metodo preciso, specie se il misuratore d'uscita viene sostituito con un voltmetro a valvola a bassa capacità e ad elevata impedenza d'ingresso; ma non è certo da annoverarsi fra i metodi più veloci. Infatti per avere una esatta visione del canale passante in un amplificatore selettivo bisognerà percorrere punto per punto l'intera larghezza di banda, per ogni punto si dovrà leggere la tensione resa in uscita e nel contempo si dovrà controllare l'ampiezza del segnale posto all'entra-

Fig. 1

ta dell'apparecchiatura sotto controllo, dalle letture eseguite si potrà tracciare il grafico della banda passante. Questa tecnica è largamente seguita oggigiorno e se pure vantaggiosa in quanto si vale di apparecchi di misura tipici non sempre questo vantaggio ripaga la lentezza che questo metodo viene ad avere (figura 1) ed infine l'esame di un circuito selettivo eseguito « per punti » non permette di osservare il comportamento del complesso in regime transitorio.

Accanto a questo primo metodo è sorta, oramai da parecchi anni, la tecnica che impiega un generatore a frequenza variabile ed un oscillografo ed è appunto di questo secondo metodo che si vuole qui trattare.

Fra i generatori a frequenza variabile si devono distinguere i seguenti tipi:

1) Modulatori di frequenza (Wobbulator).

2) Oscillatori campioni modulati in frequenza.

3) Spazzolatori di frequenza (Sweep-generator).

In linea di massima si può dire che tutti questi tre tipi di apparecchi possono servire all'analisi oscillografica di circuiti selettivi sebbene si debba usare qualche riserva per quanto riguarda la generalizzazione dell'impiego.

I *modulatori di frequenza*, detti anche ondulatori dal nome americano di « wobbulator » sono costituiti da un oscillatore a frequenza centrale fissa alla quale è possibile imprimere una modulazione di frequenza tramite una valvola a reattanza associata all'oscillatore.

L'ampiezza della variazione di frequenza è regolabile, come pure è regolabile tramite un verniero la frequenza centrale. La figura 2 riproduce lo stenogramma di un modulatore di frequenza. La parte principale è costituita dall'oscillatore a frequenza fissa che di norma oscilla su frequenze prossime a 2 MHz. La scelta di questa frequenza va ricercata come soluzione di compromesso fra stabilità di frequenza e variazione assoluta di frequenza (Δf).

Nella maggior parte dei casi il circuito oscillatore è del tipo Meissner; l'unica regolazione esterna di questo generatore è un compensatore a verniero che permette di apportare delle lievi variazioni di frequenza nel corso della regolazione fine.

Il tubo a reattanza associato al generatore può indifferentemente esere del tipo a variazione di capacità o di induttanza. Di norma questo è costituito da un tubo multiplo tipo ECH4, dove la griglia controllo è comandata dalla tensione a RF sfasata, determinata dal partitore R e C della tensione oscillante, e la griglia di iniziezione viene ad essere controllata con la tensione di modulazione.

Una frequenza di 2 MHz subirà quindi uno spazzolamento di ± 30 kHz circa e se il modulatore di frequenza non comprendesse uno stadio mescolatore le prestazioni di questo complesso sarebbero limitate ad accordi 2 MHz. In virtù di uno stadio mescolatore è possibile inviare dall'esterno un segnale che « battendo » con la frequenza di 2 MHz dia quale differenza una qualsiasi frequenza desiderata. Se la frequenza di 2 MHz sarà spazzolata per ± 30 kHz (per es.), pure la frequenza del battimento godrà di questa caratteristica.

Il carico anodico del tubo mescolatore è aperiodico e quindi sarà facile con l'ausilio di un generatore campione a frequenza variabile ottenere la frequenza voluta (battimento somma o differenza) spazzolata di un'entità Δf propria dello strumento.

E' evidente che l'adozione di un siffatto modulatore sarà preferita da chi già possiede un generatore campione.

All'uscita del modulatore di frequenza sarà sempre possibile avere il segnale a frequenza centrale regolabile a piacere. Questa oscillazione attraverso l'amplificatore in esame viene disuniformemente amplificata e se ne ottiene così un'oscillazione modulata anche in ampiezza secondo la legge della curva di risposta. Per ottenere

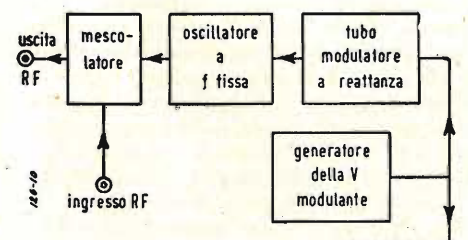



Fig. 2. - Stenogramma di un modulatore di frequenza.

la figura della curva non resta che applicare questa oscillazione, dopo averla o no rivelata, alle placche verticali di un oscillografo a raggi catodici, mentre si comandano le orizzontali con una tensione proporzionale e sincronizzata alla deviazione istantanea della frequenza.

La tensione che determina la modulazione in frequenza può indifferentemente essere fornita dalla rete di alimentazione, dalla tensione alternata residua dopo la rettificazione (a monte del circuito di filtro) avente frequenza doppia della rete, da un generatore di onde a dente di sega incorporato nello stesso modulatore di frequenza o addirittura questa tensione modulante può essere ricavata dal generatore dell'asse delle « X » dello stesso oscillografo impiegato per osservare la curva di risposta. Ad eccezione dell'ultimo, in tutti gli altri metodi citati per ottenere una tensione periodica di modulazione, è necessario sincronizzare il periodo di questa con quello del generatore delle « X » dell'oscillografo al fine di fissare in maniera stabile l'oscillogramma sullo schermo.

Perciò fra i vari organi che un modulatore incorpora dovrà trovarsi anche un morsetto ai capi del quale si potrà prelevare la tensione di sincronismo. La frequenza di spazzolamento è sempre molto bassa e variante dai 40 ai 70 periodi al secondo, questo perchè i fenomeni transitori che si generano nei circuiti risonanti in esame dipendono soprattutto dalla velocità di variazione della frequenza oltrechè dalla forma d'onda della tensione modulante e questo porta a delle distorsioni nella risposta di frequenza.

Per diminuire, per quanto è possibile, questi effetti occorre abbassare la frequenza di analisi (di modulazione) fino al limite dello sfarfallamento degli oscillogrammi, ma anche così facendo le figure risultano sempre un po' distorte.

Poichè però i fenomeni distorcenti suddetti non dipendono per uno stesso circuito dal « verso » della variazione di frequenza e quindi una figura simmetrica apparirà egualmente distorta sia che la curva sia percorsa dalle alte alle basse frequenze, sia viceversa; per avere la sicurezza della simmetria occorre e basta percorrere alternativamente in avanti e indietro la stessa curva, ribaltare una delle due immagini così ottenute e cercare poi la loro sovrapposizione.

Il sistema, detto della doppia immagine, conferisce al modulatore di frequenza quel pregio di precisione.

Nel controllo di una produzione serie

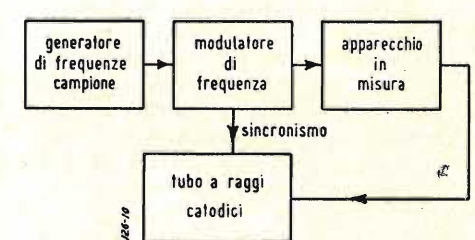



Fig. 3. - Impiego del modulatore di frequenza.

bene organizzata il sistema che impiega il modulatore di frequenza si può ritenere completamente soddisfacente per assicurare l'uniformità della produzione.

La figura 3 è lo schema a blocchi di un tavolo di collaudo che impiega il modulatore di frequenza.

Per quanto è stato detto in precedenza questo apparecchio può servire al collaudo di qualsiasi amplificatore selettivo dove la banda passante sia inferiore a 30 kHz, di conseguenza il suo impiego è

particolarmente adatto nella produzione di ricevitori AM.

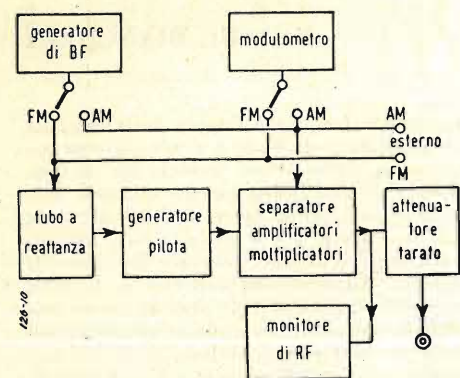



Fig. 4. - Schema di principio di un generatore FM.

GLI OSCILLATORI MODULATI IN FREQUENZA

Rappresentano delle apparecchiature più complete che non i modulatori di frequenza in quanto essi incorporano un oscillatore campione a frequenza regolabile, e modulato in frequenza con una o più note di bassa frequenza, con queste note si può modulare anche in ampiezza ed infi-

Fig. 5

ne l'uscita di radiofrequenza ha un attenuatore tarato in microvolt.

Come tutti i generatori campioni la modulazione può essere interna od esterna. Questi generatori il cui scopo principale è di fornire segnali modulati in frequenza hanno generalmente una gamma di segnali a frequenza molto elevata, generalmente compresa fra 20 MHz e 200 MHz. La deviazione di frequenza è regolabile da 0 a 300 kHz.

Uno schema generico a blocchi è riprodotto in figura 4. In tesso si nota un gruppo modulatore di BF costituito da un generatore a più frequenze (comunemente è questo un oscillatore di tipo RC).

Da questo si giunge ad un tubo a reattanza se la modulazione avverrà in FM oppure allo stadio finale d'uscita se la modulazione avverrà in AM.

La valvola a reattanza è associata ad un oscillatore pilota la cui frequenza fondamentale è assai bassa rispetto alla gamma di segnali uscenti dal generatore.

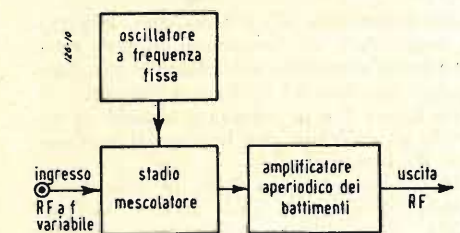



Fig. 6. - Schema di principio di un convertitore universale.

La frequenza del generatore pilota è mantenuta bassa per ottenere una stabilità elevata. Gli stadi che seguono sono costituiti da una valvola separatrice e da stadi amplificatori e moltiplicatori commutabili a seconda che la frequenza uscente sia la seconda la terza o la quarta armonica dell'oscillatore pilota. Questa commutazione avviene automaticamente quando si predispone il commutatore di gamma per il campo voluto. Il generatore FM è completato da un monitore di RF per rispettare la taratura dell'attenuatore e da un monitore di BF tarato in kHz di deviazione del segnale in uscita.

All'uscita di un generatore di questo tipo si ha quindi un segnale a frequenza variabile con legge sinusoidale e quindi ci si può valere di questo segnale per spazzolare la gamma di un amplificatore selettivo per osservarne la risposta di tensione sullo schermo dell'oscillografo quando l'asse dei tempi di quest'ultimo sia sincronizzato con il segnale modulante di BF. La figura 5 fornisce lo stenogramma di una misura di questo genere.

Un generatore così fatto fornisce una elevata variazione di frequenza e quindi con esso sarà possibile osservare amplificatori la cui banda passante sia di 300 kHz o meno. L'impiego di un generatore FM quale spazzolatore di frequenza è da ritenersi conveniente quando una certa produzione motivi la sua presenza quale generatore tipico e quindi l'uso di questo quale spazzolatore deve ritenersi supplementare alle prestazioni comuni dello strumento.

Quando si disponga di un generatore FM e si desideri per qualsiasi scopo (quale ad esempio quello dello spazzolamento di frequenza) ottenere l'ondulazione di frequenza su frequenze portanti molto basse (per esempio 450 kHz) si perviene a questo utilizzando dei convertitori a frequenza fissa ed a canale di amplificazione del battimento aperiodico.

A chiarire il funzionamento di questi convertitori servirà quest'esempio: si disponga di un generatore fisso avente una frequenza di 50 MHz, dal generatore campione si prelevi un segnale modulato in frequenza con una variazione di frequenza ± 300 kHz e con frequenza centrale 50,5 MHz; il battimento fra questi due segnali darà una frequenza centrale di 500 kHz aventi una variazione di frequenza ± 300, segnale questo atto a spazzolare amplificatori selettivi su frequenze relativamente basse ed a larga banda passante. Quanto è stato detto per una frequenza di 0,5 MHz potrà con uguale facilità essere ripetuto per qualsiasi frequenza sino a giungere all'inizio della gamma del generatore campione per FM dato che, come già è stato detto, il canale amplificatore del battimento è aperiodico.

In figura 6 e 7 sono riprodotti rispettivamente lo schema a blocchi di un convertitore universale e di un tavolo di misura comprendente un generatore FM seguito da un convertitore per il controllo vi-

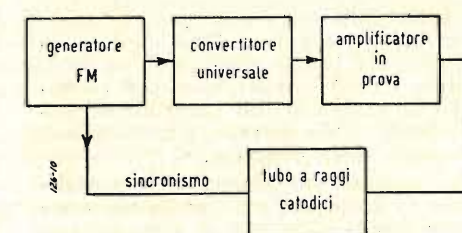



Fig. 7. - Metodo d'impiego di un convertitore universale associato a un generatore FM.

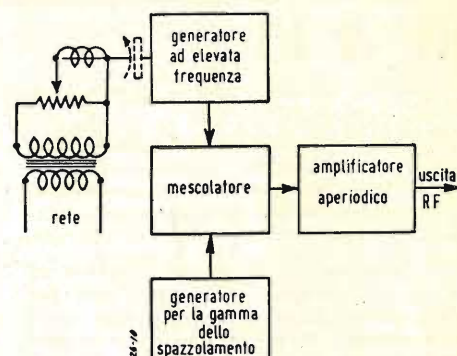



Fig. 8. - Schema di principio di uno spazzolatore di frequenza.

sivo della banda passante di un amplificatore di media frequenza con accordo centrale su qualche MHz.

GLI SPAZZOLATORI DI FREQUENZA

Detti pure « Sweep Generator » sono impiegati quando la misura da eseguire necessiti di una larga zona di spazzolamento di frequenza, questo problema riguarda il campo TV dove si hanno delle bande passanti dell'ordine di 10 MHz.

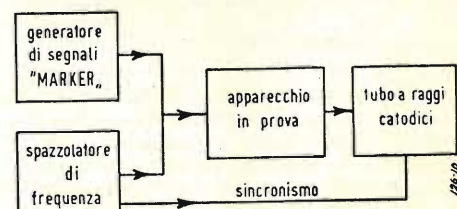



Fig. 9. - Schema per l'impiego di uno spazzolatore di frequenza con generatore di segnali « MARKER » separato.

In questi apparecchi l'impiego di tubi a reattanza per produrre la variazione verrebbe ad essere poco conveniente perchè a causa della larghezza di banda spazzolata verrebbero richieste troppe valvole.

In figura 8 è riprodotto lo schema di principio di uno « spazzolatore di Frequenza » (« Sweep Generator ») uno strumento di questo genere è costituito da un oscillatore a frequenza molto elevata che è di norma dell'ordine dei 100 MHz.

Questo segnale a frequenza molto elevata è modulato in frequenza da un semplice dispositivo costituito da una bobina mobile posta in vibrazione da una tensione a frequenza di rete, vibrazioni che trasmesse meccanicamente ad una armatura mobile costituente il circuito oscillante del generatore ne fanno variare la frequenza in ragione del 10 % ed anche più. Di conseguenza se il generatore oscilla su 100 MHz e ad esso viene impresso una variazione di frequenza del 10 % di f_0 si avrà una banda spazzolata di 10 MHz, larghezza sufficiente ad esplorare le larghe bande passanti dei ricevitori di TV.

Questo segnale potrà ora essere mescolato con frequenze fisse le quali determineranno dei battimenti aventi frequenza uguale alla differenza delle due, a spazzolamento assoluto di frequenza sempre uguale a quello operato nell'oscillatore a frequenza fissa molto elevata. Va di conseguenza che variando una delle frequenze di battimento (quella non modulata in frequenza) si potrà ottenere lo spazzolamento largo, ad esempio 10 MHz come l'esempio di cui sopra, in qualsiasi banda di frequenza, dato che il segnale d'uscita che viene ad essere utilizzato è quello determinato dal battimento. Il generatore per la gamma dello spazzolamento sarà costituito da un generatore a RF a frequenza variabile e senza modulazione alcuna.

Complessi di questo tipo hanno l'oscillatore per la gamma di esplorazione che in più gamme copre in frequenza fondamentale il campo 2 MHz 40 MHz e le armoniche sono convenientemente impiegate fino a 200 MHz.

Il campo di spazzolamento può essere variato a salti oppure con continuità agendo sulla tensione che eccita la bobina mobile che agisce sul compensatore mobile dell'oscillatore a frequenza fissa, quindi oltre alla gamma in cui lo spazzolamento avviene è possibile regolare pure l'entità dello spazzolamento in maniera di adeguardo al fenomeno che si stà analizzando.

Nel corso di una misura, quando si stà osservando un oscillogramma sullo schermo dell'oscillografo si deve poter determinare in maniera esatta la posizione di frequenze interessanti il fenomeno e questo sarebbe tutt'altro che semplice se con lo spazzolatore di frequenza non si disponesse di un altro generatore di frequenze campioni detto oscillatore « MARKER » il cui

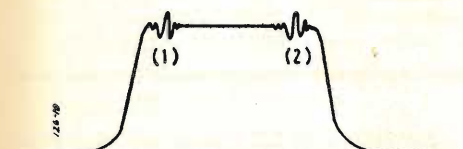



Fig. 10. - Segnali « MARKER » sull'oscillogramma relativo alla banda passante di un televisore generico.

scopo è quello di fornire un segnale da sovrapporre al segnale spazzolato in maniera tale che i due segnali entrando in battimento abbiano a determinare sull'oscillogramma delle piccole « selle » che rivelano il battimento. La posizione di queste piccole selle (molto vicine fra loro) sulla curva dell'oscillogramma si troverà nel punto della curva corrispondente alla frequenza del generatore di « MARKER ». Dato che la frequenza del generatore di «MARKER» è variabile ed il suo esatto valore è letto sul quadrante del generatore stesso si potrà spostare a piacere le « selle » sull'oscillogramma e leggere gli spostamenti di frequenza sul quadrante dell'oscillatore ed in questo modo è agevole misurare la larghezza della banda passante, oppure la frequenza corrispondente a qualsiasi punto caratteristico della curva osservata.

Non è necessario che lo spazzzolatore di frequenza incorpori il generatore « MARKER » perchè per tale scopo può usarsi qualsiasi oscillatore tarato e *NON* modulato. Alcuni spazzolatori di frequenza in commercio lo incorporano ed in tale caso questo strumento offre anche la possibilità di essere impiegato quale generatore campione classico quando si spenga tutta la sezione riguardante lo spazzolatore di frequenza.

Altri spazzolatori più economici non incorporano il servizio di «MARKER» e per questi è allora richiesto un generatore esterno.

Non è necessario che il generatore di segnali « MARKER » lavori in frequenza fondamentale, dato che l'ampiezza della ten-

(continua a pag. 155)

Eterodina di misura

PER FREQUENZE VETTRICI (30 ÷ 260 kHz)

GAETANO DALPANE

PREMESSA

Capita sovente, nelle linee aeree, nei cavi e nei circuiti telefonici in genere, di dover applicare frequenze vettrici, per avere oltre alla normale trasmissione telefonica in BF, trasmissioni a frequenze vettrici o portanti.

Si possono avere circuiti telefonici a frequenza portante fino a 12 comunicazioni contemporanee su una sola linea tleefonica.

Le linee telefoniche, siano esse in cavo o aeree, sono costose e naturalmente si cerca di sfruttarle al massimo, caricandole col massimo possibile di comunicazioni telefoniche.

Ciò è possibile solamente effettuando la trasmissione con frequenze vettrici, che di solito vanno da 6 kHz a 120 kHz, per linee normali e cavi già in uso.

Con cavi espressamente studiati e costruiti, permettenti l'applicazione di frequenze ancora più alte si possono avere molte altre comunicazioni contemporanee.

I cavi coassiali della nuova rete interurbana già in via di attuazione permettono la trasmissione di frequenze fino a 5 e a 10 MHz, cosicchè la banda sino a 5 MHz permette l'applicazione di 960 « canali » telefonici e quindi 960 comunicazioni contemporanee in un senso per ogni « tubo » coassiale.

La banda trasmessa è sufficiente anche per il segnale a video-frequenza dello Standard Italiano per il collegamento dei vari trasmettitori nazionali di televisione.

La massima frequenza trasmessa nei cavi coassiali potrà in seguito essere estesa anche fino a 10 MHz con appropriati amplificatori di linea dislocati uniformemente lungo il tracciato del cavo, per trasmissioni televisive ad alta definizione.

Abbiamo detto che per le linee telefoniche già in funzione si potranno applicare di solito 12 « canali » a frequenza vettrice, intendendosi per canale una banda di frequenze data dalla frequenza vettrice modulata dalle normali frequenze telefoniche (200 ÷ 3000 Hz).

Ciò dà luogo ad una banda (canale) uguale alla $f_p \pm f_m$ *max* (f_p = frequenza portante, f_m = frequenza massima di modulazione BF).

La trasmissione poi può essere fatta con soppressione di una banda, soppressione della portante ecc.

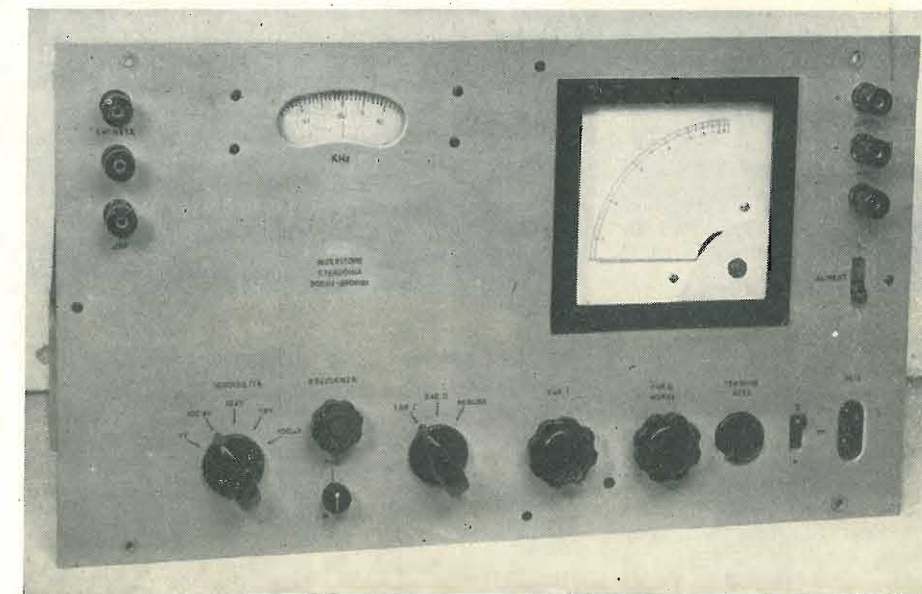
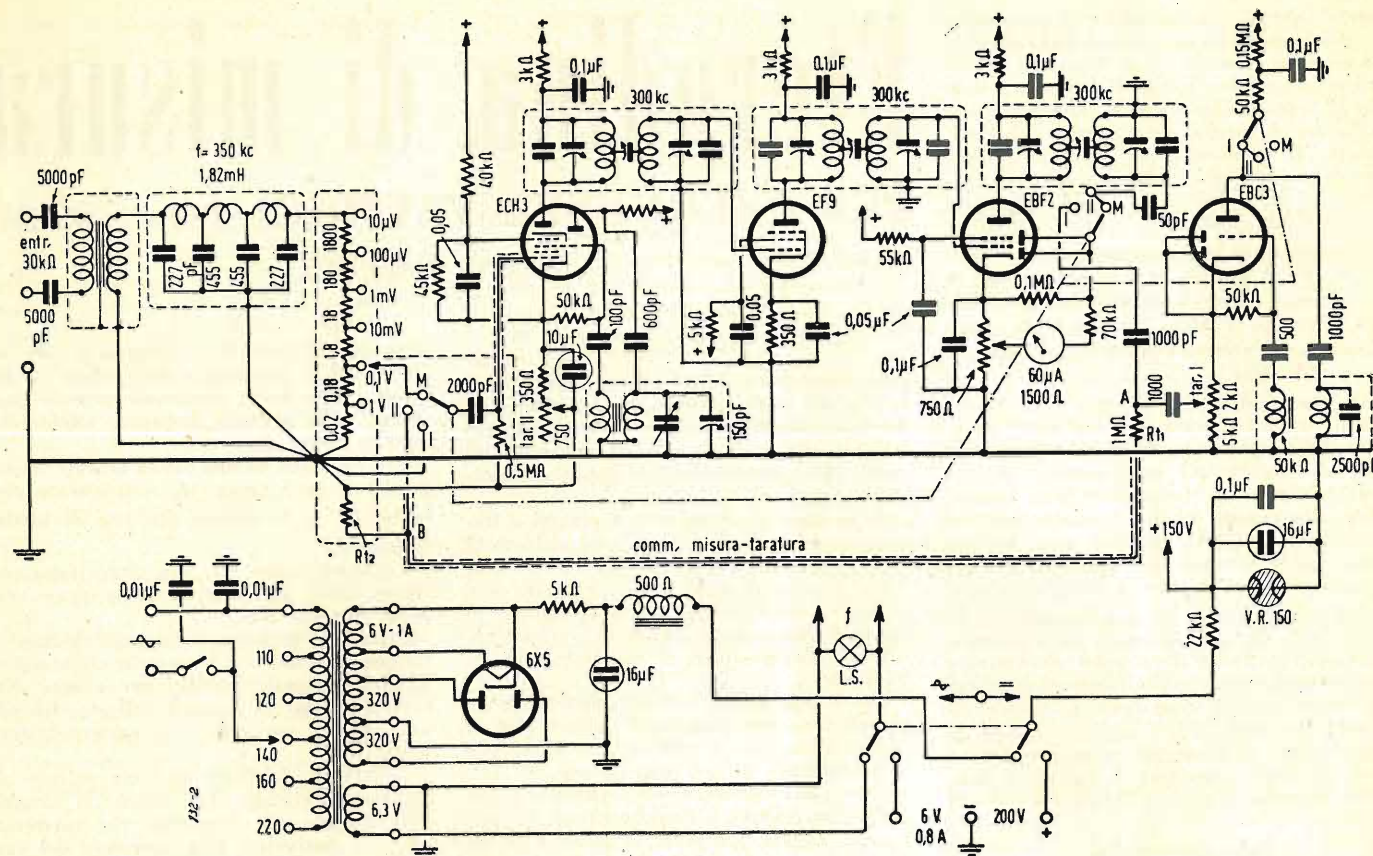
Prima di applicare le apparecchiature a frequenza vettrice è necessario effettuare il bilanciamento dei circuiti per evitare diafonia. Tale lavoro lungo e delicato richiede una tecnica particolare e apparecchiature adatte.

Inoltre si debbono eseguire misure di rumore sui circuiti. Tali misure si faranno naturalmente alle frequenze che interessano e in particolare alle frequenze dei vari canali.

L'apparecchio che descriviamo serve appunto per effettuare misure di « rumore di canale » nel campo di 30 ÷ 260 kHz e per scoprire l'esistenza di qualche frequenza captata o immessa nei circuiti *esplorando* la gamma che interessa.

La misura non è effettuata tenendo conto del *peso di rumore* nel canale, poichè la lettura è espressa in μV su una banda eguale alla banda passante nella MF dell'apparecchio.

Per misure di *rumore pesato* e quindi *misura psofometrica*, è necessaria l'aggiunta di uno *psofometro*.

Tale apparecchio consta di un amplificatore tarato in guadagno. La curva di risposta segue una curva particolare (curva dei pesi rumore-frequenza) stabilita dal C.C.I.F. (Comité Consultatif International Telefonique).

DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO

Lo schema elettrico del ricevitore eterodina è riportato in fig. 1; può ricevere e surare frequenze comprese fra 30 ÷ 260 kHz. La sensibilità, a fondo scala dello strumento, va da 10 μV a 1 V in sei portate.

L'apparecchio è costituito:

1) Da un convertitore eterodina (valvola ECH3); sul circuito anodico è inserito il primo trasformatore a MF accordato a 300 kHz.

2) Da una amplificatrice a MF (valvola EF9).

3) Da una valvola EBF2 amplificatrice a MF; i diodi vengono usati per rettificare la tensione all'uscita dell'amplificatore a MF e misurarne il valore a mezzo dello strumento da 60 μA.

4) Da una valvola EBC3 generatore della tensione di prova.

La valvola EBC3, infatti, col suo circuito, costituisce l'oscillatore di taratura di guadagno, che viene eseguita come segue: mettendo il commutatore di misura-taratura sulla posizione *I*, la valvola EBC3 oscilla a 45 kHz e lo strumento a diodo viene collegato all'uscita dell'oscillatore, uscita che è regolabile mediante il potenziometro sul catodo da 2 kΩ (uscita catodica).

La tensione utile dell'oscillatore viene portata al punto *A* e misurata. Un segno rosso sul quadrante dello strumento indica se la tensione è esatta al punto *A* (fig. 1). Diversamente si agirà sul potenziometro da 2 kΩ.

Sarà così effettuata la « calibrazione » della tensione di prova a 45 kHz data dall'oscillatore incorporato nell'apparecchio (*TAR I*).

Mettendo invece il commutatore su *TAR II* una piccola frazione della tensione suddetta, misurata precedentemente, viene a trovarsi al punto *B*. Tale tensione, viene, a mezzo del commutatore, portata all'ingresso dell'apparecchio, mentre lo strumento a diodo viene incluso all'uscita dell'amplificatore a MF.

Girando ora la manopola di sintonia dell'apparecchio, giunti a 45 kHz verrà eterodinata la tensione « calibrata » sul punto *B*.

Se il guadagno dell'apparecchio sarà quello voluto, l'indice dello strumento si fermerà ancora esattamente sul segno rosso.

Siccome lo strumento deve indicare la medesima tensione nelle due operazioni descritte, è chiaro che il guadagno sarà:

$$\mu = \frac{Rt_1}{Rt_2}$$

Tali resistenze quindi vanno tarate tenendo conto del rapporto in tensione del trasformatore di entrata, della perdita nel filtro in entrata, ecc.

NOTIZIE UTILI

In questi giorni Radio Tirana ha frasmessa la scheda dei programmi radio ad onde corte dirette all'estero. Si nota che oltre all'emissione ordinaria su metri 38,22 (7852 kHz) Radio Tirana impiega l'onda di metri 45,52 (6570 kHz).

Per l'Italia vengono irradiati due programmi alle ore 19,15 ed alle ore 21,15.

* * *

Radio Bulgaria ha abbandonato l'onda di 39,11 per le emissioni in lingua italiana ed ora emette solo su m. 49,42 alle ore 19,45 e 21,45.

* * *

Le stazioni Tedesche hanno sviluppato notevolmente le proprie trasmissioni ad onde ultracorte. Vi segnaliamo un panorama completo di tutte le stazioni Tedesche a Modulazione di frequenza:

Frequenza di MHz 87,7: Baden-Baden, Kreuzberg, Traunstein.
Frequenza di MHz 89,1: Stuttgart-Degerloch, Wank, Würzberg.
Frequenza di MHz 88,5: Wittoh im Hegau, Wolfsheim, Ulm-Wilhelmsburg, Passau, Oehsenkopf, Köln.
Frequenza di MHz 88,9: Raichberg/Alb, Bad-Mergheneim-Löffelstelzen, Nürberg, Wendelstein, Siegen.
Frequenza di MHz 89,3: Geislingen-Oberböhringen, Mühlaker, Feldberg/Taunus.
Frequenza di MHz 89,7: Blauen, Schwarzwald, Bamberg, Berchtesgaden, Grünten, Kempten.
Frequenza di MHz 90,1: Poltzen/Pfalz, Aalen, Brotjacklrieg, Würzburg, Kassel.
Frequenza di MHz 90,5: Hohenpeissenberg, Hardberg.
Frequenza di MHz 90,9: Wardburg/Ob, Schaben, Koblenz, Stuttgart/Funkhaus, Coburg, Gelbelsee.
Frequenza di MHz 91,3: Heidelberg-Königsstuhl.
Frequenza di MHz 91,7: München, Bonn.
Frequenza di MHz 92,1: Haardtkop/Mosel, Stuttgart-Degerloch.
Frequenza di MHz 92,5: Hornisgrinde/Schwarzwald.
Frequenza di MHz 92,9: Langenberg, Teutoburger.
Frequenza di MHz 93,3: Franchfurt-Feldberg I.

A. P.

Si potrà in seguito inviare all'ingresso una tensione nota per controllare il guadagno.

Durante la taratura II si correggerà il guadagno agendo sulla mutua conduttanza della valvola ECH3 (potenziometro sul catodo da 750 Ω).

Sarà così eseguita la *TAR II* che è la taratura di guadagno dell'apparecchio, mentre la *TAR I* non è altro che la regolazione della tensione di prova.

Eseguite le due operazioni suddette il commutatore solito verrà spostato su *MISURA*. Lo strumento sarà sempre collegato all'uscita a MF, l'oscillatore di prova viene disinserito, mentre la griglia del convertitore viene collegata al commutatore di entrata. L'apparecchio permetterà allora di misurare tensioni provenienti dalla linea di prova.

Attraverso un trasformatore schermato e bilanciato la tensione da misurare viene portata al partitore di entrata e quindi alla griglia. La minima tensione misurabile per fondo scala dello strumento è, come si è detto di 10 μV a 1 V in 10 passi. La manopola « frequenza » è a lettura diretta in un'unica gamma.

L'oscillatore eterodina funziona alla frequenza di $f_e + FM_f$ cioè frequenza entrante + media frequenza.

Cosicchè per potere eterodinare da 30 kHz a 260 kHz, l'oscillatore dovrà variare da 330 kHz a 560 kHz. Un piccolo condensatore variabile da 150 pF disposto in parallelo al condensatore variabile permette un'aggiustamento « fine » della frequenza.

Il segnale, prima di essere applicato al partitore di entrata, e quindi alla griglia, attraversa un filtro passa-basso. Frequenze superiori a 260 kHz, vengono fortemente attenuate.

Già a 300 kHz, frequenza uguale alla MF, l'attenuazione in etrata data dal filtro deve essere fortissima.

Inoltre le linee aeree in ispecie captano facilmente le normali trasmissioni radiofoniche, oltre i 500 kHz.

Tali frequenze possono battere con le armoniche dell'oscillatore locale eterodina e dare luogo ad un battimento a 300 kHz e quindi venire indicate dallo strumento. Per tale ragione il filtro in entrata andrà progettato e realizzato con cura.

Non staremo a dare istruzioni dettagliate riguardanti la costruzione di un simile apparecchio. Si presuppone che il costruttore abbia una buona esperienza, giacchè l'apparecchio va costruito con cure particolari, con una razionale disposizione delle parti, uno schermaggio perfetto fra i vari organi e questi a loro volta perfettamente schermati verso l'esterno da campi elettrostatici ed elettromagnetici.

I tre trasformatori a MF sono stati realizzati con accoppiamento capacitivo onde potere regolare facilmente, entro certi limiti, la larghezza della banda passante più conveniente.

Dallo schema si nota come vanno effettuati i collegamenti di terra: è importantissimo, almeno per il primo stadio, che tutte le prese a terra siano fatte in un unico punto del telaio. *

ANALISI SPERIMENTALE DI CIRCUITI RF & FI

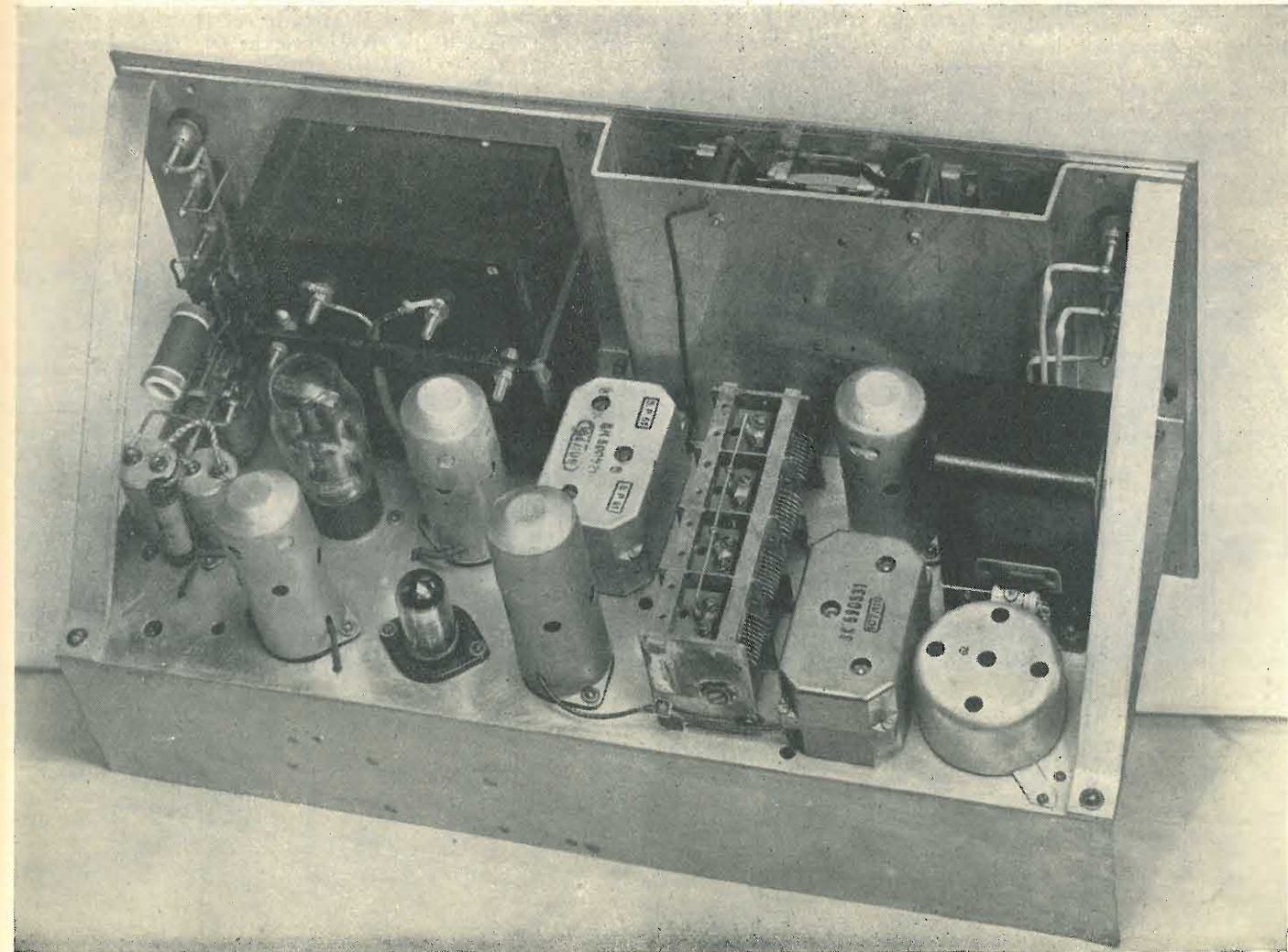
(segue da pag. 151)

sione occorrente per tale servizio è molto piccola si potranno usare convenientemente le componenti armoniche anche di terzo e quarto ordine.

La figura 9 riproduce lo schema per l'impiego di uno spazzolatore di frequenza usato con generatore di segnali « MARKER » separato.

La figura 10 riporta l'oscillogramma relativo alla curva di selettività di un televisore con due segnali di « MARKER » ossia due indici di frequenza prestabilita che permettono l'apprezzamento della larghezza della banda passante (1 e 2).

Un buon spazzolatore deve infine essere dotato di due altri servizi e precisamente del « BLANKING » ossia cancellazione della traccia di ritorno sull'oscillografo quando si voglia osservare l'oscillogramma ottenuto con lo spazzolamento in un solo senso e del « PHASING » ossia del rifasamento del segnale di sincronismo in maniera tale che osservando l'oscillogramma ottenuto spazzolando in frequenza nei due sensi (andata e ritorno) le due curve osservate abbiano a sovrapporsi esattamente.

L'impiego degli spazzolatori di frequenza qui descritti è molto diffuso nel campo della produzione di riccvitori FM e TV sia per la ricerca che per i controlli di fabbricazione e per il servizio di manutenzione al cliente. *

DISPOSITIVO ELETTROMECCANICO PER L'ORIENTAMENTO A DISTANZA DEGLI AEREI DIREZIONALI

di CARLO FAVILLA

I moderni aerei per onde ultracorte sono quasi generalmente del tipo direzionale: con ciò infatti è possibile aumentare notevolmente l'efficienza dei dispositivi ricevitori o trasmettitori. L'aereo direzionale però, se si vuole che sia orientabile facoltativamente su diverse direzioni, esige tutta un'apparecchiatura per poter essere manovrato a distanza. Scopo di quest'articolo è appunto la descrizione di un dispositivo elettromeccanico destinato all'orientamento di un aereo a distanza e al controllo della posizione cardinale. Tale dispositivo può essere realizzato con una relativa facilità ed è di funzionamento sicuro e semplice. Esso consente una rotazione orizzontale completa di 360°, quindi atta a coprire tutte le direzioni cardinali senza punto morto.

Consta, in sostanza, di un motore elettrico di piccola potenza che mediante dei semplici ruotismi riduttori di velocità fa spostare l'aereo vero e proprio. Sull'asse del motore è calettata una così detta vite senza fine ingranata su di una ruota dentata: a sua volta questa è solidale con un albero che mediante un pignone dentato mette in moto la parte radiante dell'aereo. Mentre le dimensioni longitudinali dello stelo *L* (fig. 1), al pari dell'elemento radiante, sono legate alla frequenza di lavoro, quelle del tubo di supporto *N* e dell'albero di trasmissione del moto *F*, possono variare entro certi limiti, per cui tanto il motorino elettrico quanto la ruota mandata dell'albero stesso possono trovarsi sistemati alla base del tubo di supporto, o almeno assai più in basso della parte radiante.

La posizione cardinale è poi trasmessa al locale di comando mediante un dispositivo semplicissimo a ponte, di cui la fig. 7 rappresenta lo schema elettrico, e che più avanti descriveremo anche nei particolari costruttivi.

I collegamenti elettrici tra le parti ruotanti e quelle fisse sono particolarmente delicati, ma nel progetto è stato tenuto conto di questa caratteristica. Per la corrente ad alta frequenza sono stati previsti contatti in argento, mentre per il potenziometro di posizione dovranno essere usate spazzole d'argento e una resistenza di filo di costantana, che praticamente si è dimostrata la più resistente agli agenti atmosferici. Occorre però osservare che se il dispositivo dovrà essere usato in località prossime al mare, dove il salmastro corrode tutti i metalli eccettuati quelli così detti nobili, speciali precauzioni dovranno essere prese allo scopo di riparare convenientemente, o con adatte vernici, o con cuffie di gomma, i metalli e le parti più delicate.

LA PARTE MECCANICA

Le fig. 1 e 2 descrivono abbastanza bene il complesso meccanico. Della fig. 1, *L* rappresenta il tubo di sostegno della parte radiante vera e propria: tale tubo deve essere di duralluminio, del diametro esterno di 40 mm, spessore circa 1,5 mm. Nel centro del tubo, tenuto perfettamente distanziato mediante dischi di micalex, si trova il conduttore centrale, costituito da un tubo di ottone del diametro esterno di circa 6 mm, per cui il tratto di sostegno tra il dipolo irradiatore e le spazzole di raccolta S_4 e S_5 è un vero e proprio cavo coassiale. H è una ruota dentata solidale con il tubo *L*. Essa ha il diametro massimo di circa 200 mm e porta 150 denti. La parte inferiore del suo mozzo serve d'appoggio in senso verticale per tutta la parte girevole e costituisce, insieme all'anello *Q*, l'elemento di attrito e centratura tra parte girevole e parte fissa (tubo di sostegno N). Questa ruota dentata è di alluminio duro e porta fissato inferiormente il potenziometro di posizione.

Il pignone *G* ha lo stesso spessore della ruota H (nella parte dentata), è di bronzo e ha 20 denti. L'albero *F* è di acciaio rettificato, ha un diametro di circa 8 ÷ 10 mm, la sua lunghezza dipende dalla distanza del punto in cui è sistemato il motore. E' ovvio però che tale distanza non potrà superare certi limiti, consigliati da ragioni di stabilità statica del complesso e dalla flessibilità dell'albero di trasmissione stesso. Il sostegno *N*, però, potrà essere controventato convenientemente.

La fig. 2 illustra la parte motrice del complesso meccanico. *MOT* è un motorino elettrico: monofase a spazzole, 100 VA di potenza massima a regime normale, collegamento rotore-statore in serie. Tale tipo di motore monofase in serie ha il vantaggio di avere una forte coppia motrice anche alle basse velocità e perciò rende possibile una soddisfacente graduazione della velocità mediante l'inserzione di una resistenza regolabile, ciò che nel nostro caso può far comodo. Sull'asse del motore è calettata la ruota a vite senza fine *Z* avente la filettatura adatta ad ingranare nei denti della ruota *U* solidale con l'albero *F*. La ruota *Z* ha un diametro di circa 40 mm ed è a un solo filetto con passo di 2 mm circa. La ruota *U* ha circa 100 denti, passo 2 mm, diametro in relazione (64 mm circa). *V* è un supporto-cuscinetto per l'albero *F*: la spinta assiale, verso il basso, dell'albero stesso è sostenuta da una sfera *SF* del diametro di circa 6 ÷ 7 mm, tenuta in sedi di forma adatta. Anche l'albero del motorino sarà sottoposto ad una notevole spinta assiale e pertanto dovrà essere munito di almeno un cuscinetto reggispinta posto convenientemente a seconda del senso di rotazione (la spinta assiale sarà in un senso o nell'altro, per l'effetto della vite senza fine, a seconda del senso di rotazione). Il motorino è fissato, mediante una fascia avvitata, o con altro mezzo, alla base *BA*, portante anche la sede per la sfera reggispinta dell'albero di trasmissione. E' inutile dire che il motorino dovrà essere rigorosamente silenziato affinchè i disturbi dovuti allo scintillio delle spazzole non siano irradiati. Esaminando i disegni figg. 1 e 2, e quelli figg. 3, 4, 5, qualsiasi buon meccanico potrà dedurre tutti i dati costruttivi in modo da poter realizzare la parte meccanica senza alcuna seria difficoltà teorica.

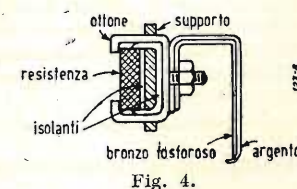



Fig. 1.

La scala dei disegni è circa di 1 a 6

Fig. 2.

Fig. 3. - Particolare dei terminali della resistenza potenziometrica.

Fig. 5. - La ruota dentata *H* col supporto potenziometrico.

Fig. 6. - Pannellino di comando.

Fig. 4.

Con i dati indicati per i ruotismi, ammesso che il motorino giri con una velocità angolare di 2500 rotazioni al primo, il tubo *L* farà circa 6,5 giri al minuto primo, una velocità più che soddisfacente per ottenere un comodo orientamento.

Appartengono inoltre alla parte meccanica alcuni altri elementi, e cioè: il supporto anulare della resistenza potenziometrica, che risulta fissato alla ruota *H* mediante due viti (fig. 6), le varie spazzole (di lamierino d'argento con anima di bronzo fosforoso), il disco *I* di bachelite (fissato al tubo di ferro *N* mediante tre squadrette di lamiera poste a 120°), il cuscinetto *CU* (di bronzo), il disco di chiusura *R* (di alluminio), la cuffia di protezione *T*, il disco *MX* di micalex, la cuffia di protezione *TZ*, i vari collari di fissaggio dei dischi e delle cuffie (in ottone o bronzo), e vari altri pezzi che risultano disegnati nelle diverse figure.

Le note seguenti illustreranno meglio alcuni particolari.

IL POTENZIOMETRO DI POSIZIONE

Consta di una resistenza di forma anulare supportata da un anello d'ottone, indicato nella fig. 1 con *AP*. Questo anello è tratto da un pezzo di lamiera dello spessore di circa 1,5 mm, tagliata secondo lo sviluppo in piano anche con le due orecchiette che poi, piegate, serviranno al fissaggio sulla ruota *H*. Sull'anello *AP*, mediante un adatto mastice isolante (non celocolla, che sul metallo non tiene) è incollata una striscia isolante di cartoncino (spessore 0,3 mm) che dovrà isolare la resistenza potenziometrica dal supporto *AP*.

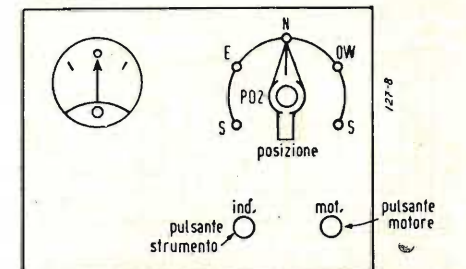
Quest'ultima è fatta con filo di costantana laccato, diametro utile circa 0,3 mm, avvolto su di una striscia di cartone-fibroide alta 17 ÷ 18 mm. Le spire di filo dovranno essere avvolte non strette ma molto regolari. La lunghezza della striscia dovrà essere tale da consentire, allorchè sarà piegata in forma anulare, una perfetta aderenza sull'anello di supporto (*AP* + cartoncino), considerato anche lo spessore del filo, e per poter ottenere ciò è necessario abbondare nella lunghezza, fare una prova ed eventualmente tagliare poi l'eccedenza. Gli estremi della resistenza devono essere alla distanza di circa 1/10 di mm, elettricamente isolati tra loro.

La striscia potenziometrica così fatta è tenuta a posto mediante due morse di ottone (fig. 4) piegate a pressione sulla resistenza stessa. Tali strisce di fissaggio, convenientemente pressate, servono anche da prese terminali: esse portano sul dorso, ben saldata, una vite per la tenuta delle spazzole di contatto. Dovranno risultare bene isolate rispetto al supporto, e l'isolante da usare a questo scopo è sempre il cartoncino. Una verniciatura con vernice-mastice completerà l'isolamento e il fissaggio.

Naturalmente il filo di costantana dovrà essere messo allo scoperto sia nella zona mediana dove striscierà la spazzola S_3, sia nei punti terminali dove dovrà far contatto con le morse di fissaggio. Questo potenziometro dovrà essere realizzato con una certa cura, e richiederà anche una certa pazienza, specialmente per i fissaggi terminali, assai critici nella realizzazione poichè, dato che non vi dovrà essere punto morto, la spazzola S_3 non dovrà trovare incagli nel suo strisciamento su tutti i 360°.

Altri elementi delicati e critici sono le spazzole: esse dovranno essere abbastanza larghe (onde ridurre l'elasticità trasversale nel senso del moto) e molto flessibili; la pressione di contatto, inoltre dovrà essere mantenuta entro limiti ragionevoli. E' consigliabile usare non una lamina sola, ma più lamine sovrapposte, come è indicato nella fig. 4. Il contatto dovrà avvenire tra argento e argento, e pertanto gli anelli concentrici di raccolta fissati sul disco *I* (fig. 1) se non di argento dovranno essere almeno fortemente argentati.

DISCO I

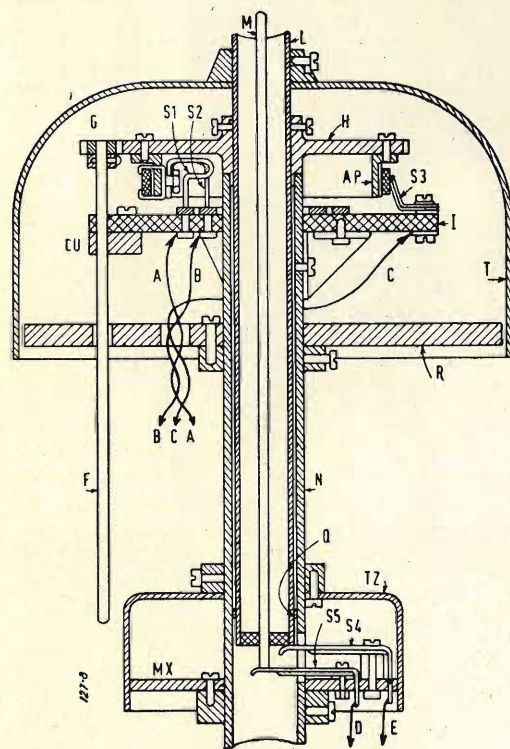
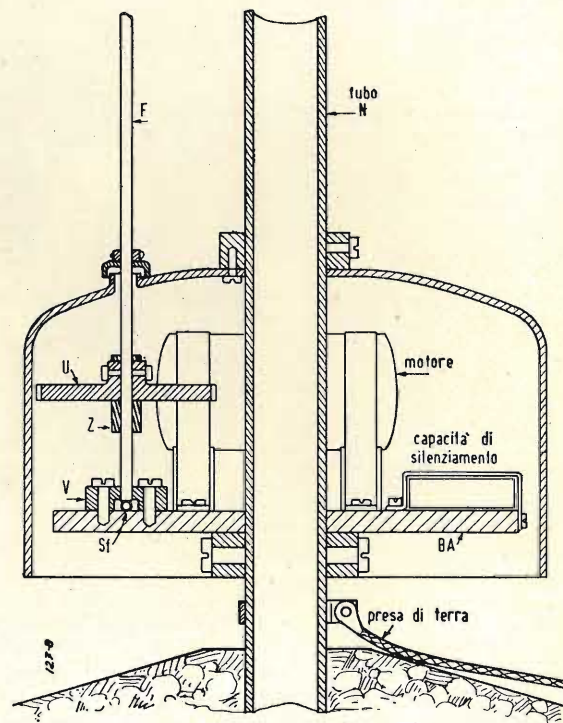
Il disco *I* serve a supportare tanto i terminali fissi del potenziometro di posizione quanto il cuscinetto *CU* di ottone o bronzo che tiene l'albero *F*. Tale disco è di bachelite ed è fissato al tubo *N* mediante tre squadrette di lamiera di ferro (spessore 2,5 mm) poste a 120°. Gli anelli di raccolta su cui strisciano le spazzole S_1 e S_2 sono fissate al disco mediante viti, come è indicato nella fig. 1 (sezione mediana). Le viti di fissaggio delle squadrette al disco sono avvitate nella bachelite. Altri particolari sono desumibili dai disegni.

DISCO R

E' visibile, sezionato, nella fig. 1. E' di alluminio. Serve da chiusura ed è fissato al tubo *N*. Tra esso e la cuffia *T*, ruotando questa insieme al tubo *L* mentre il disco *R* resta fisso, dovrà essere lasciato uno spessore d'aria (qualche decimo di millimetro). Eventualmente per ottenere una migliore protezione delle parti contenute nella cuffia, questa potrà essere prolungata verso il basso con un gonnellino di gomma tenuto fissato alla cuffia *T* con una fascetta.

DISCO MX

Serve a supportare le spazzole di contatto con il cavo coassiale formato dagli elementi *L* e *M*. E' di micalex o di altro materiale equivalente. Alle spazzole faranno capo i fili *D* e *E* della linea di alimentazione (che può essere costituita dalla solita piattina con isolante polistirolo). I fili è bene che siano saldati direttamente alle spazzole.

DISPOSITIVO INDICATORE DELLA POSIZIONE

La fig. 7 indica il circuito di tale dispositivo. Com'è evidente, quando i cursori dei potenziometri PO_1 e PO_2 sono nella stessa identica posizione elettrica, che corrisponde ad una determinata posizione geometrica, la corrente nello strumento *IP* è nulla. *IP* è a zero centrale con una portata di 1 mA a fondo scala (2 mA totali). La resistenza *RE* ha un valore di 3000 ohm/0,5 watt. La corrente necessaria al funzionamento del ponte è fornita da una batteria 3V di pile a secco, tensione totale 3 volt (due elementi).

Il potenziometro PO_2 con lo strumento IP e gli altri accessori può essere montato su di un apposito pannellino a cui faranno capo i tre conduttori provenienti dal potenziometro di posizione fissato alla ruota H (fig. 6). Il potenziometro PO_2 dovrà essere munito di un chiaro quadrante portante le indicazioni cardinali: esso dovrà essere a filo, a variazione lineare, e dovrà avere un valore resistivo pressochè doppio o triplo rispetto a quello del potenziometro di posizione. Questi valori resistivi non sono affatto critici od obbligati, purchè la variazione di resistenza sia abbastanza regolarmente lineare.

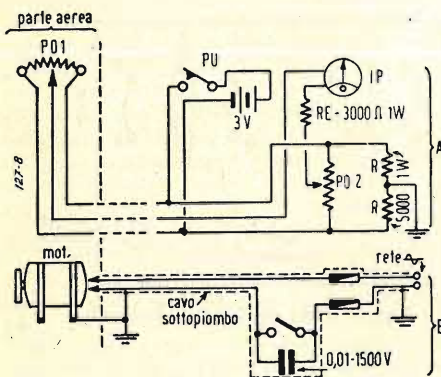



Fig. 7. - Schema elettrico generale. Le resistenze R servono a scaricare a terra eventuale elettricità atmosferica. Tutte le parti metalliche non in circuito devono essere collegate a terra.

NOTE GENERALI

Molti particolari non sono qui nemmeno accennati poichè per chi si accingerà ad una realizzazione del dispositivo, e sarà già pratico di costruzioni di questo genere, essi saranno abbastanza intuitivi.

La messa in opera del complesso dovrà procedere come segue: la cuffia T dovrà essere provvisoriamente fissata sul tubo L in alto, in modo che essa non disturbi il montaggio degli altri elementi. La ruota H sarà fissata definitivamente all'altezza dovuta sul tubo L. Dopo di che il tubo L potrà essere infilato nel tubo N, facendo attenzione che le ruote H e G ingranino regolarmente e ruotino senza sforzo per tutti i 360° della ruota H. Tale prova di rotazione dovrà essere fatta lasciando folle il pignone G rispetto all'albero F. Le superfici in attrito delle parti ruotanti dovranno essere lubrificate mediante grasso assai denso. I conduttori A B C dovranno essere protetti sotto gomma. Nella fig. 8 è indicato il particolare del fissaggio di un elemento radiatore al cavo coassiale rappresentato dall'elemento L e M. Naturalmente per ogni tipo di radiatore dovrà essere trovato un particolare modo di fissaggio, specie in riferimento alla stabilità statica.

E' inoltre da tenere presente che data l'alta frequenza su cui lavora questo tipo di radiatori occorre seguire con sufficiente approssimazione il tracciato geometrico previsto teoricamente , e ciò anche nelle giunzioni.

Ogni parte metallica non in circuito dovrà essere collegata francamente a terra mediante un conduttore di rame di sufficiente sezione.

Il motorino dovrà essere silenziato intercalando sui morsetti delle spazzole un condensatore 0,1 mF/1000 V. I conduttori portanti corrente al motorino dovranno essere sottopiombo: il piombo dovrà essere collegato a terra.

TARATURA DEL CONTROLLO

Allorchè il montaggio sarà terminato e i collegamenti saranno regolarmente saldati al quadretto installato nel locale di comando, si dovrà controllare la regolarità dei comandi e del moto dell'aereo. Premendo il pulsante del motore si dovrà provocare la rotazione dell'aereo e ottenere, quando anche il pulsante PU chiuda il circuito della batteria $3V$, lo spostamento dell'indice sul quadrante dello strumento IP. Facendo ruotare l'aereo si vedrà che ad un certo momento l'indice passerà sullo zero dello strumento indicatore: in quel momento i due potenziometri PO_1 dell'aereo e PO_2 del quadretto di controllo sono nella stessa « posizione » elettrica. Per controllare se l'indicazione del PO_2 corrisponde alla direzione cardinale effettiva del radiatore occorre fermare l'aereo mentre l'indice di IP è esattamente a zero, oppure spostare la manopola del PO_2 con l'aereo fermo fino a che l'indice di IP indica l'azzeramento della corrente, e confrontare l'indicazione del PO_2 con la effettiva posizione cardinale dell'elemento radiatore. Se questo risulta in una posizione diversa dall'indicazione del PO_2 occorre spostare la ruota H (e cioè il potenziometro PO_1) rispetto al tubo L dell'irradiatore (questo deve rimanere nella stessa posizione cardinale). Ciò si ottiene evidentemente allentando le viti di fissaggio di H e ruotando con le mani la ruota stessa dopo aver reso folle anche il pignone G rispetto all'albero F, fino a trovare la posizione che dia l'azzeramento della corrente nel conduttore C, facente capo alla spazzola S_3. Per rendere comoda l'operazione di controllo in prossimità dell'irradiatore, è necessario inserire sul conduttore C un voltmetro 3 volt 0,5 mA a fondo scala, o uno strumento di altre caratteristiche che serva ugualmente allo scopo. Ottenuto l'azzeramento della corrente occorre fissare le ruote H e G nella nuova posizione.

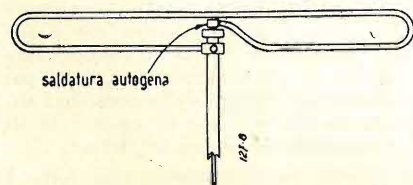



Fig. 8. - Esempio di montaggio di un dipolo.

USO

L'uso del dispositivo è semplicissimo. Si mette l'indice del controllo di posizione PO_2 sull'indicazione cardinale richiesta e quindi si invia corrente al motorino fino a che l'indice dello strumento IP indica zero corrente. Naturalmente, date le caratteristiche del ponte indicatore, quando il cursore del PO_1 passa da un estremo all'altro della resistenza potenziometrica l'indice di IP passerà per esso bruscamente da un fondo scala all'altro. E' pertanto necessario usare uno strumento ben costruito, robusto, come del resto se ne trovano facilmente in commercio. E' inoltre da osservare che data l'inerzia meccanica del complesso è necessario togliere la corrente al motore un istante prima che l'indice sia a zero, ma ciò riesce intuitivo dopo qualche prova. Quando l'aereo è fermo esattamente sulla posizione indicata da PO_2, immettendo e interrompendo la corrente del ponte non si deve notare alcuno spostamento dell'indice dello strumento IP. *

(segue da pag. 150)

sione di 10 Kilowatt che trasmetteranno tre ore giorno. E' in costruzione una linea di riserva (Relais) per la trasmissione dei programmi da Amburgo e Monaco (via Colonia - Francoforte - Stoccarda).

Le società radiofoniche fanno i preparativi necessari per poter organizzare su un palcoscenico della televisione a Düsseldorf, ogni giorno per molte ore, buoni programmi che si potranno seguire da oltre 40 apparecchi riceventi di diversi tipi e marche, piazzati in apposite vetrine in una « Strada della Televisione ».

Negli stands le più rappresentative fabbriche di apparecchi presenteranno individualmente i loro televisori agli interessati, in modo da dare le più ampie possibilità di confronto.

Come è noto la televisione tedesca si basa su 625 righe secondo la « CCIR Norm » e si serve di 6 canali tra i 174 e 216 MHz.

Sono previsti grandi progressi anche in tutti gli altri settori della elettrotecnica. Son preannunciate nuove antenne per le onde più brevi, interessanti apparecchi per la registrazione fonica con nastri magnetici o filo d'acciaio e soprattutto intere serie di apparecchi di precisione per la misurazione, relativi alle onde cortissime ed alla televisione.

Vorremmo inoltre richiamare l'attenzione su un particolare aspetto della mostra: le poste tedesche si presenteranno ai visitatori con modelli, campioni ed apparecchi pronti per l'uso, una rassegna di 4 rami del loro vasto compo di lavoro: servizio di collegamento radiofonico, collegamento televisivo tra lo studio di trasmissione e le stazioni molto distanti (la linea di relais citata prima avrà, quando sarà ultimata, una lunghezza di 800 Km e sarà quindi la più lunga d'Europa) la telefonia ad alta frequenza ed il servizio per eliminazione di disturbi di ricezione. Alla Mostra saranno pure rappresentati il Club dei Radiodilettanti « Deutscher Amateur Radio Club » (DARC), gli editori di riviste e libri di radiotecnica e le organizzazioni professionali del commercio e della industria radiotecnica. *

Un Radio-Telescopio di eccezionali dimensioni

A Jodrell Bank, nel Cheshire, verrà costruito, sotto la guida degli scienziati dell'Università di Manchester, il più grande radio-telescopio del mondo, con uno « specchio » mobile del diametro di 80 metri, grazie al quale la Gran Bretagna si troverà all'avanguardia in questo campo relativamente nuovo di ricerche.

Il telescopio costerà 336.000 sterline e la sua costruzione, che verrà iniziata entro questa estate, dovrebbe essere completata in meno di quattro anni. Con l'ausilio di questo telescopio gli scienziati sperano di poter vedere stelle altrimenti invisibili, e ricavare nuove informazioni circa il sole, la luna, le meteore e alcuni pianeti; il telescopio servirà anche per lo studio delle radio-emissioni solari.

Il radio-telescopio userà onde-radio anzichè onde-luce. Il suo specchio in rete di fili metallici, peserà 1.270 tonnellate e l'aereo sarà a un'altezza di oltre 55 metri. Il telescopio verrà usato per studiare tutti i rami della radio-astronomia, ma verrà data la precedenza allo studio delle radiotrasmissioni galattiche ed extra-galattiche; esso servirà per misurare l'intensità delle radiazioni, sopratutto di quelle provenienti da quelle zone della via Lattea che risultano oscurate a causa delle grandi nubi di polvere degli spazi inter-stellari.

Sistema semplificato di controllo elettronico dei motori

(Informationes elettronicas Philips)

a cura di RAUL BIANCHERI

INTRODUZIONE

I sistemi di controllo elettronico dei motori in C.C. consistono, essenzialmente, in un rettificatore controllato che somministra energia allo statore, di un piccolo rettificatore per fornire l'eccitazione di campo e di un circuito di controllo per regolare il rettificatore di potenza e così pure il rettificatore di campo.

Nei rettificatori di potenza sino a 20 HP si impiegano generalmente i thyratron.

Il costo di tali rettificatori varia in accordo con la potenza d'uscita richiesta, e il suo prezzo rimane in rapporto costante in proporzione con il prezzo del motore. La potenza necessaria per regolare i thyratron è molto piccola e non varia molto con la sua grandezza. Per questo motivo, nei circuiti di controllo, possono impiegarsi valvole del tipo usato per ricevitori radio, e sia il loro ingombro ed il loro costo non cambiano al variare della potenza dei rettificatori che essi controllano.

Il costo dei circuiti di controllo, è dunque una percentuale del costo totale del complesso che aumenta a misura che diminuisce la potenza del motore da controllare.

Da tutto questo si deduce che la diminuzione di questa percentuale, dovuta ad una semplificazione del circuito di controllo, sarà maggiormente risentita nei complessi di piccola potenza ed estenderà la gamma di utilizzazione se si sceglierà opportunamente l'applicazione più economica. E' precisamente per questa ragione che si può sperare in una maggiore quantità di applicazioni di questi complessi a potenza ridotta. La semplificazione del circuito aiuterà considerevolmente ad estendere l'impiego dei controlli elettronici dei motori. Una recente pubblicazione (1) indica il progresso fatto negli Stati Uniti in questo campo.

CONTROLLO DI THYRATRON

I thyratron non vengono controllati dalla tensione sulla loro griglia in modo continuo come i tubi a vuoto, bensì esistono per loro due condizioni: quella di interdizione e quella di conduzione. Il controllo della potenza di uscita si effettua agendo sul punto di innesco nella semionda positiva della tensione di placca.

Il punto di innesco dei thyratron può regolarsi in vario modo (2). Uno dei due metodi principali è lo sfasamento, nel quale si applica un potenziale alternato alla griglia, sfasando rispetto alla tensione di placca. Altro metodo è la polarizzazione, che applica alla griglia un potenziale alternato sfasato di 90° rispetto alla placca, con una tensione continua variabile di polarizzazione sovrapposta. Quest'ultimo metodo si utilizza con sistema semplificato.

(1) J. R. DEVOY, « New Thyratron Circuit for Motor Control », *Electronics* 21, pag. 116, 1948 (num. 4).

(2) Ver T. W. MACIEJOWSKI, « Tiratrones y sus aplicaciones », *Aplics. Electrs.*, X, pag. 37 e 73, 1949 (num. 2 e 3).

CIRCUITO DI CONTROLLO SEMPLIFICATO

Nel sistema di controllo di motori antiquati si utilizza un amplificatore di C.C. a due stadi ed è necessaria una alimentazione di A.T. indipendente.

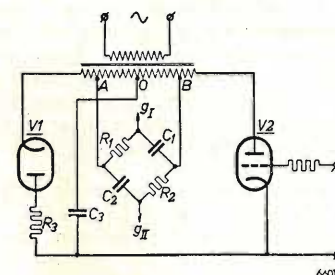



Fig. 1. - Circuito di controllo semplificato per una rettificazione in bifase con dei thyratron. I punti gI e gII restano collegati alle griglie dei thyratron, le cui placche si alimentano con la stessa fonte in CA del trasformatore.

Il circuito di controllo semplificato, che costituisce la base del sistema di controllo descritto in questo articolo, è rappresentato nella fig. 1. Questo circuito è stato progettato per assicurare la maggior economia possibile sia per valvole che per i componenti, fino a sacrificare il rendimento. Si utilizza una semplice valvola amplificatrice che lavora con C.A. sulla placca, eliminando così la necessità di una alimentazione separata con la A.T.

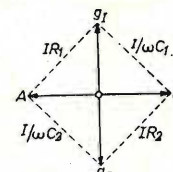



Fig. 2. - Analisi vettoriale del ponte inversore di fase, rappresentato nella fig. 1.

Nel disegno rappresentato dalla fig. 1, il circuito è stato regolato per controllare un rettificatore bifase di thyratron, il cui impiego è generalmente quello di muovere dei motori sino a 2 HP.

Ciò nonostante, questo circuito si può impiegare per rettificatori polifasi come vedremo più avanti.

Le tensioni alternate, sfasate di 90°, necessarie per i thyratron, si ricavano da un ponte inversore di fase C_1, R_1, C_2, R_2, che si alimenta per mezzo di un avvolgimento del trasformatore, con la stessa sorgente alternata delle placche dei thyratron. Ponendo $R = 1/\omega C$, si ottiene uno sfasamento di 90°, come si vede nel diagramma vettoriale della fig. 2. I punti g_1, g_2 (fig. 1) restano collegati alle griglie dei thyratron attraverso una resistenza limitatamente adeguata (che non è rappresentata dalla fig. 1).

La polarizzazione necessaria per anticipare o sfasare il punto di innesco dei thyratron, si svolge attraverso il condensatore C_3 ed è controllata dalla valvola V_2. Quando V_2 non è conduttore, C_3 si carica attraverso il diodo V_1 e la resistenza R_3, con senso positivo verso la griglia ed il punto di innesco dei thyratron resta anticipato. Man mano che V_2 diviene più conduttore, la caduta di tensione attraverso R_3 aumenta ed il potenziale continuo di C_3 diminuisce e si inverte, facendo più negativa la griglia dei thyratron e ritardando progressivamente il punto di innesco. In pratica, l'impiego di una valvola che abbia un elevato fattore di amplificazione, unitamente ad una tensione di 30 V C.A. sulla griglia di ogni thyratron, facilita il controllo del punto di innesco da un anticipo totale sino ad un ritardo totale con solamente 1 V di variazione della griglia della valvola di controllo V_2.

Il circuito di controllo della fig. 1 può considerarsi come un preamplificatore adeguato per eccitare un rettificatore di potenza (od un amplificatore) che incorpora uno o più thyratron. La combinazione del circuito di controllo e del rettificatore del thyratron forma un amplificatore di C.C. di un guadagno in potenza ed in tensione molto alto.

Queste sono precisamente le caratteristiche necessarie di un amplificatore in un circuito di controllo.

CIRCUITO REGOLATORE DI VELOCITA'

Nella fig. 3 si indica il circuito completo del regolatore di velocità di un motore, incorporato nel circuito di controllo della fig. 1. La tensione dell'indotto si prende come misura della velocità del motore, evitando con questo la necessità di un tachimetro speciale.

L'indotto A del motore si alimenta attraverso i thyratron V_4 e V_5, e l'avvolgimento di campo F, con il rettificatore V_6. Attraverso il potenziometro regolabile P_1, si prende una porzione della tensione di campo, che si collega al catodo della valvola di controllo V_2. La griglia di questa valvola resta collegata all'estremo positivo dell'indotto attraverso il filtro C_4, R_8. Poichè l'estremo negativo dell'indotto resta unito all'alimentazione di campo, la tensione dell'indotto e, per conseguenza, la velocità del motore, tende a seguire la tensione derivata in P_1. In questo modo la velocità del motore può regolarsi in una ampia gamma, variando la presa di P_1.

Il principio di funzionamento può comprendersi più chiaramente considerando le variazioni di velocità. Se il motore gira ad una velocità molto lenta, la tensione dell'indotto sarà minore della tensione de-

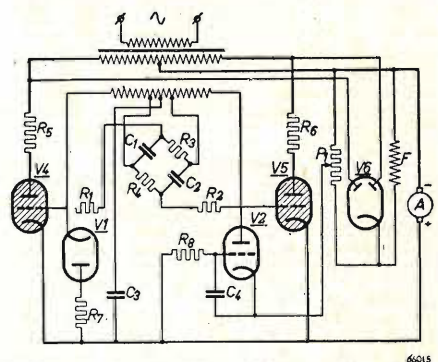



Fig. 3. - Circuito di regolazione di velocità di un motore, nel quale è stato incorporato il circuito di controllo della fig. 1. V4 e V5 sono dei thyratron che alimentano l'indotto A, intanto che la bobina di campo F si alimenta con la rettificatrice V6.

rivata dal campo e applicherà quindi una polarizzazione negativa alla valvola di controllo V_2 rendendola non conduttrice. Come già descritto in precedenza, questo « apre » i thyratron ed il motore accelera.

Se il motore gira eccessivamente veloce, accade il contrario: la valvola V_2 riceve una polarizzazione positiva e « chiude » i thyratron, determinando con questo una diminuzione di velocità del motore stesso.

Nel circuito della griglia della valvola V_2 si impiega un filtro di spianamento per

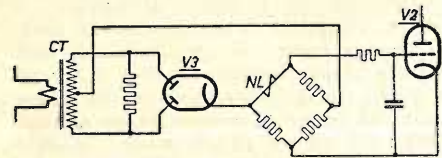



Fig. 4. - Circuito di controllo di limitazione di corrente. La tensione somministrata al trasformatore di corrente *CT* è rettificata dalla valvola *V3* e si applica al circuito del ponte, in cui uno dei rami è costituito dalla resistenza *NL*, non lineare.

ridurre la fluttuazione di tensione fornita alla griglia. Perciò il condensatore C_3 deve essere sufficientemente grande per assicurare un funzionamento equilibrato ai due thyratron. Il ritardo prodotto in questo modo non è, in pratica, sufficiente per introdurre una regolazione a sbalzi ed il sistema è abbastanza sicuro.

LIMITAZIONE DI CORRENTE

Nel sistema pratico di controllo del motore, è necessaria una limitazione di corrente per evitare un flusso eccessivo allo spunto e per proteggere i thyratron ed il motore da sovraccarico. Un circuito di controllo per questo fine è rappresentato dalla fig. 4, il trasformatore di corrente precede la valvola rettificatrice, il che offre alcuni vantaggi pratici.

Il trasformatore di corrente *CT* e la valvola rettificatrice V_3, si utilizzano per produrre una tensione continua proporzionale alla C.C. della linea.

Questa tensione si applica attraverso un ponte non lineare, per controllare un triodo. Nella gamma normale di corrente, il ponte applica una polarizzazione negativa alla valvola, e questa rimane interdetta; però quando raggiunge il massimo di corrente, la polarizzazione applicata al ponte tende a diventare positiva e la valvola diviene conduttrice.

Unendo il circuito di controllo di corrente della fig. 4 al controllo di velocità della fig. 3, in modo che le due valvole di controllo abbiano a funzionare in parallelo, il circuito limitatore di corrente entra in funzione allorquando la corrente raggiunge un determinato valore ed evita che detta corrente lo sorpassi.

Nella fig. 4 l'elemento non lineare del circuito può essere formato da una resistenza *NL* di carburo di silicone. Possono anche utilizzarsi altri dispositivi non lineari, come una lampada a filamento di tungsteno o tubi al neon. Si adopera il « metrosil » perchè ha una caratteristica stabile, una elevata caratteristica di « non linearità » bassissima costante di tempo nel suo funzionamento.

La tensione rettificata applicata al ponte non è filtrata, e per conseguenza, ha la stessa forma d'onda della corrente che passa nel circuito di rete. Nel circuito di griglia della valvola è stato collocato un filtro per ridurre la componente alternata. Come conseguenza dell'alta conducibilità del « metrosil » per le tensioni di picco, questo dispositivo possiede una tendenza a discriminare la forma d'onda, e assicurare, che una corrente di picco del circuito di rete sarà limitata ad un valore medio inferiore in un'altra onda con vertice inferiore. La forma d'onda di corrente tende a peggiorare, ed è più acuta per velocità inferiori, quando i thyratron lavorano con un ritardo considerevole, perciò è desiderabile l'effetto sudescritto per proteggere l'avvolgimento del motore contro il riscaldamento prodotto da una cattiva forma d'onda.

Fig. 5. - Circuito completo di controllo di motori che impiega un limitatore di corrente e una compensazione di caduta di tensione. L'indotto si collega ai terminali *A* ed *L* e la bobina di campo ad *F* ed *L*. Il motore si arresta per mezzo del pulsante *S1* e si pone in marcia per mezzo del pulsante *S2*. La velocità del motore si controlla per mezzo del potenziometro *P1* e la compensazione di caduta *IR* si regola tramite il potenziometro *P2*.

Valori dei componenti:
R1 = 47.000 ohm, 1 W; *R2* = 0,47 Mohm, 0,5 W; *R3* = 0,47 Mohm, 0,5 W; *R4* = 0,47 Mohm, 0,5 W; *R5* = 4.700 ohm, 0,5 W; *R6* = 10.000 ohm, 1 W; *R7* = 10.000 ohm, 12 W; *R8* = = 10 ohm, 12 W; *R9* = 0,1 Mohm, 0,5 W; *R10* = 33.000 ohm, 0,5 W*); *R11* = 33.000 ohm, 0,5 W*) *R12* = 0,1 Mohm, 0,5 W; *R13* = 10 ohm, 12 W; *R14* = 20.000 ohm, 3 W; *R15* = = 560 ohm, 1 W; *R16* = 10.000 ohm, 1 W; *R17* = 100 ohm, 0,5 W; *R18* = 100 ohm, 0,5 W; *P1* = 20.000 ohm, 5 W; *P2* = 10.000 ohm, 1 W; *C1* = 2 microF; *C2* = 0,1 microF; *C3* = 0,47 microF; *C4* = 0,1 microF; *C5* = 0,1 microF*); *C6* = 0,1 microF*); *C7* = = 4700 pF; *C8* = 4700 pF; *V1* = EB91 o EB41; *V2* = ECC40; *V3* = EB91 o EB41; *V4* = PL17; *V5* = PL17; *V6* = GZ32; *NL1* = « Metrosil » 5 mA a 50 V; *NL2* = « Metrosil » 1 mA a 230 V; *T1* = Trasformatore ausiliario con secondario per 150-30-0-30-150 V, 10 mA (*w1*) e *w2* per 6,3 V, 2 A; *T2* = Trasformatore di rete con secondario *w3* per 325-300-275-0--275-300-325 V, 815 VA di uscita rettificata di 1,25 A, *w4* per 2,5 V, 10 A e *w5* per 5 V, 2 A, *CT* = Trasformatore di corrente con due primari per 1 A ognuno e con un rapporto 20:1 con il secondario, previsto per 150-0-150 V, 50 mA; *Rel* = Relé tipo telefonico con una resistenza di 2000 Ω e con contatti da 5 A e da 1 A.

*) Con una tolleranza massima di ± 5 %.

COMPENSAZIONE DI CADUTE DI TENSIONE (I.R.)

Si è visto che la tensione dell'indotto è proporzionale alla velocità del motore. Questa non è che una approssimazione, a causa della caduta I.R. prodotta nell'indotto, quando funziona a basso carico. Il circuito di controllo della fig. 3 è stato predisposto in modo che dia una tensione costante all'indotto, e per questo la velocità del motore tende a diminuire per basso carico dovuto all'aumento della caduta I.R.

Mentre questa diminuzione di velocità non costituisce in generale uno svantaggio per le forti velocità, si va facendo progressivamente maggiore per le piccole velocità, dato che la caduta I.R. è dell'ordine della tensione totale dell'indotto. Per conseguenza, per ottenere un giusto livello nella caratteristica delle basse velocità, è necessario introdurre una compensazione alla caduta I.R. In seguito si descriverà il modo semplice per conseguirlo. Per ottenere la compensazione della caduta I.R. è necessario aumentare la tensione dell'indotto a basso carico di un incremento uguale alla caduta interna I.R. ed il risultato è una velocità costante sino a che entra in funzione la limitazione di corrente.

CIRCUITO COMPLETO DI CONTROLLO DEL MOTORE

Unendo il circuito limitatore di corrente della fig. 4 al controllo di velocità della fig. 3 e introducendo una compensazione di caduta e nessun altro dispositivo, si ottiene il circuito completo del sistema, rappresentato nella fig. 5.

I circuiti di controllo posti a sinistra sono alimentati da un trasformatore indipendente, però nei piccoli complessi può essere pratico combinarlo con la rete. Il doppio triodo V_2 realizza la doppia funzione di controllo di velocità e di corrente. La compensazione di caduta I.R. si introduce nel circuito di controllo di velocità collegando la griglia di sinistra di V_2 al cursore del potenziometro P_2. Il cursore si regola per ottenere un livello di velocità media propria delle piccole velocità ed il compenso rimane corretto in tutta la gamma delle basse velocità. Un circuito di ritardo C_3 R_4 serve per evitare l'instabilità che potrebbe risultare come conseguenza di una azione di compensazione eccessivamente rapida.

Il trasformatore di corrente *CT* è fornito di due avvolgimenti primari, collegati entrambi al circuito di placca di uno dei thyratron. Questa soluzione è preferibile ad un solo primario nella linea di C.A., perchè non resti influenzato dal cambio delle prese del primario di T_2 (non disegnato).

La corrente di campo è ricavata attraverso questo trasformatore di corrente e serve anche per proporzionare una corrente iniziale attraverso un ponte. Se non ci fosse questo accorgimento, il ponte non produrrebbe nessuna polarizzazione mentre i thyratron non sarebbero innescati.

Il triodo limitatore di corrente (sezione destra di V_2) diventa allora conduttore, mantenendo i thyratron « chiusi ». Questa disposizione evita che il motore si ponga in marcia mentre il campo non è esattamente servito di protezione contro avarie nel circuito di campo, impedendo così sovraccarico al motore di spunto i cui avvolgimenti di campo hanno una grande costante di tempo.

Si impiega un rilevatore *Rel* per aprire i circuiti dell'indotto e di campo quando il motore è lento. In motore piccolo può essere ammessa l'apertura del campo eccitato con il motore lento; però nei grandi motori, questo produce un surriscaldamento. Non si sono avute difficoltà nel commutare il circuito di campo, giacchè è sta-

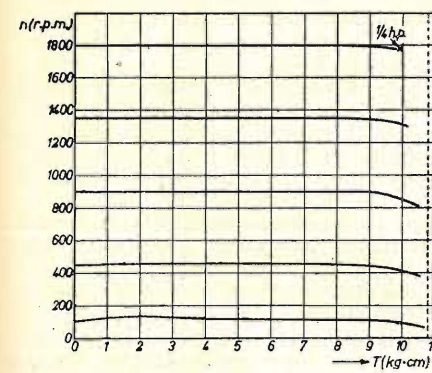



Fig. 6. - Numero di rivoluzioni *n* di un motore di ¼ HP di 200 V in C.C. (velocità massima 1800 g/m), alimentato dal circuito di controllo della fig. 5 per un carico costante e per posizioni distinte del comando di controllo *P1*.

to previso un dispositivo per assorbire l'impulso di apertura, cioè una resistenza non lineare (NL_2) od un tubo al neon collegato al circuito per scaricare l'energia immagazzinata negli avvolgimenti.

Per i motori piccoli, la valvola V_6 può essere un diodo a vuoto con riscaldamento indiretto, per esempio, del tipo GZ32. Il tempo di riscaldamento di questa valvola è quasi uguale a quello dei thyratron piccoli e serve per proteggere questi durante il periodo di innesco dato che il relé *Rel* è stato attivato attraverso V_6 e non può chiudersi sino a che in questa valvola non passa corrente.

Nei complessi maggiori, V_6 deve essere una valvola a vapore di mercurio e la protezione durante il periodo d'innesco viene data da un dispositivo di ritardo. A questo fine, è stato impiegato un circuito elettronico con costante di tempo dimostrandosi questo assai soddisfacente (3).

FUNZIONAMENTO

E' logico che qualche semplificazione introdotta riduca anche qualche caratteristica di funzionamento. Nel caso presente si è mantenuta, tuttavia, la caratteristica associata ad altro sistema.

Nella fig. 6 si rappresentano le caratteristiche reali di velocità, ricavate da un motore di ¼ HP.

Si può osservare che anche per 1/15 della velocità totale, la caratteristica tiene un livello accettabile.

Fra la velocità media e la totale non si ottien una caduta notevole nella caratteristica di velocità, sino a raggiungere il punto nel quale il controllo di limitazione di corrente ne impedisce l'attuazione.

Quando si farà la lettura del tracciato di questa curva, non dovranno essere presi speciali accorgimenti per stabilire la tensione di rete. Supponendo che il flusso necessario per il campo non sia sufficiente a saturare il circuito magnetico del motore, il sistema è insensibile alle variazioni della tensione di rete.

Variazioni artificiali di ± 10 % nella tensione di alimentazione stabilita, producono una variazione approssimata di ±2 % nella velocità media.

L'inversione, quando necessita, può realizzarsi a mezzo di un inversore nel contatto del circuito dell'indotto o con un inversore elettronico di campo (4).

Si deve infine utilizzare un rettificatore indipendente per somministrare la tensione di confronto. Lo smorzamento di campo può effettuarsi anche a mezzo di un regolatore di resistenza variabile (reostato) nel modo normale per aumentare la gamma di velocità. Inoltre, lo smorzamento di campo, totalmente automatico, introduce complicazioni che giustificano l'uso del termine « semplificato » come nel sistema descritto in questo articolo.

ELIMINAZIONE DEL TRASFORMATORE DI RETE

Se si elimina il trasformatore di rete impiegando un circuito rettificatore collegato al ponte, ne consegue un risparmio abbastanza considerevole. Le valvole rettificatrici che occorrono per costituire il ponte possono essere dei diodi, ed il costo, in generale, è minore alquanto del costo del trasformatore che si sopprime.

Il circuito semplificato di controllo della fig. 5 può impiegarsi ugualmente bene, con un circuito rettificatore di rete nel ponte. Nella fig. 7 si rappresenta lo schema che è anche meno costoso dell'antecedente.

L'inconveniente principale della eliminazione del trasformatore è che la tensione del motore deve adattarsi alla tensione fornita dai rettificatori il che non sempre è conveniente. Così, per una alimentazione di 220 V in alternata, la tensione rettificata sarà di 175 V, e per 380 V di C.A. sarà di 315 V. Per questa tensione si devono impiegare motori con avvolgimenti speciali.

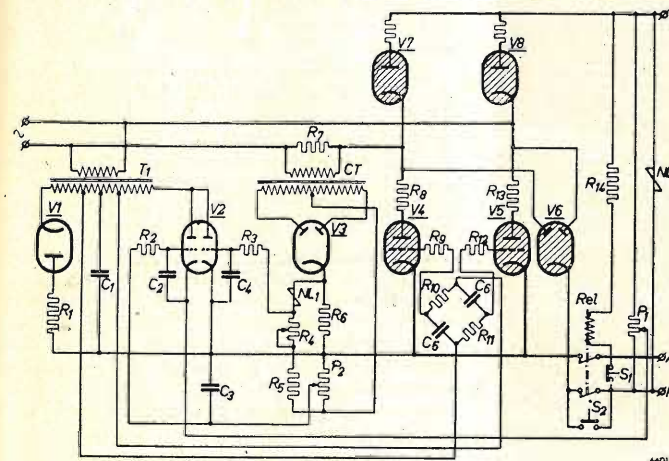
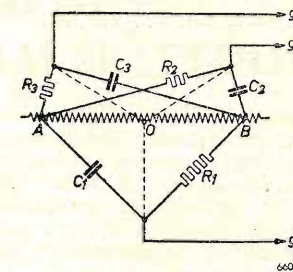



Fig. 8. - Variazione del circuito della fig. 1 per controllare un rettificatore trifase.

Per potenze maggiori, ci si deve orientare verso circuiti rettificatori trifasi a ponte. In questo caso, con una alimentazione in C.A. trifase a 380 V, la tensione d'uscita in C.C. è di 500 V, e costituisce una tensione poco comune.

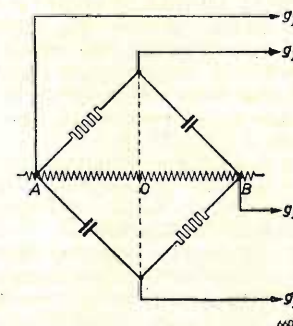



Fig. 9. - Variazione del circuito di controllo della fig. 1 per controllare un rettificatore tetrafase.

CONTROLLO DEI RETTIFICATORI POLIFASI

Per motori di 2 HP e più, si utilizza generalmente la rettificazione polifase. Si consideri la rettificazione trifase, tetrafase, esafase, secondo la potenza necessaria e la grandezza dei thyratron di cui si dispone.

Impiegando un condensatore C_3 (fig. 1) con una capacità sufficiente, la stessa polarizzazione servirà per tre, quattro e sino a sei thyratron.

Si dovrà provvedere ad ogni griglia di questi thyratron una C.A. sfasata a 90° rispetto alla tensione di placca.

Un metodo abbastanza conveniente per somministrare la potenza alternata di griglia nel caso della rettificazione trifase, è rappresentato schematicamente nella fig. 8. L'avvolgimento *AOB* rappresenta il secondario del trasformatore della fig. 1. Il circuito si è disegnato vettorialmente per indicare la relazione di fase fra la tensione di ogni componente e non necessitano spiegazioni.

Le relazioni matematiche fra *C* ed *R*, sono:

$$\omega C_1 R_1 = 1$$
$$\omega C_2 R_2 = tg\ 75°$$
$$\omega C_3 R_3 = tg\ 15°$$

Nel caso di rettificazione trifase non occorrono circuiti addizionali *RC*, e la disposizione rimane rappresentata nella fig. 9. In questo caso, la griglia extra si collega semplicemente nei punti *A* e *B*.

Lo schema per il caso di rettificazione in esafase non è stato disegnato, dato che il metodo di costruzione resta sufficientemente indicato con gli esempi qui presentati. *

(3) J. H. LUCAS, « An Electronic Time Delay Circuit », *The Engineer* 186, pag. 439, 1948 (num. 4.840).

(4) J. H. LUCAS, « Inversion de campo en motores de C.C. », *Aplics. Elects.*, X, pag. 291, 1949 (num. 12).

Fig. 7. - Circuito completo di controllo del motore come fig. 5, nel quale però si è eliminato il trasformatore di rete, unendo i due rettificatori a gas *V7* e *V8*.

notiziario industriale

(Alla XXX Fiera di Milano)

PRODOTTI E MATERIALI DI CLASSE

I fortunati visitatori di questo elegantissimo stand hanno potuto prendere atto della vistosa gamma di prodotti che la **Sirples** presenta in Italia. Non vi è campo di applicazione dell'elettronica per cui la **Sirples** non abbia i più moderni apparecchi studiati per quell'uso specifico.

Queste nostre affermazioni sono suffragate dai più quotati nomi dell'industria elettrica ed elettronica mondiale delle ditte rappresentate in Italia dalla **Sirples.** Dedichiamo queste colonne a tutti coloro che, nell'ambito dei nostri lettori, non hanno potuto visitare la XXX Fiera di Milano ma nel contempo siamo certi di far cosa grata anche a coloro che di persona si sono recati allo stand **Sirples** perchè fra tante applicazioni interessanti può essere passato inosservato un dettaglio, una particolarità che forse rappresenta la chiave per la risoluzione di un problema particolare.

Fra tutte le altre branche del complesso elettronico la **Sirples** vanta la rappresentanza di una delle maggiori ditte mondiali, la **Raytheon.**

Questo imponente complesso dell'industria americana ha in ogni campo una posizione di primo ordine. Ad esempio nel campo valvole elettroniche oltre alla costruzione di tutti i tipi comuni normalizzati, produce i tubi « Subminiatura » nati originariamente per le note « Spolette a prossimità » e per gli otofoni ma usati oggigiorno per numerose altre applicazioni in armonia con il problema della miniaturizzazione. I più elaborati tubi per microonde, i cinescopi a grande schermo ed i più moderni tubi per applicazioni industriali sono tutte realizzazioni della **Raytheon** non sempre eguagliati dalle altre industrie similari.

Completa è pure la gamma dei rettificatori al germanio e a questo proposito ricordiamo che è la **Raytheon** che produce i « Transistori » di cui la nostra rivista si è occupata a suo tempo.

Nel campo di grande attualità sul mercato italiano quale è oggi la Televisione la **Raytheon** non è venuta meno al suo nome con impeccabili modelli che montano schermi di 17 pollici (42,5 cm), oppure 20 pollici (51 cm).

Il sintonizzatore di questi televisori permette la sintonia su 12 canali, mentre il canale di media frequenza video incorpora 4 stadi. Entrambi sono alimentati in C.A. a 115 volt ed hanno in totale 22 tubi elettronici. Particolarità saliente di queste realizzazioni è il minimo ingombro del mobile in rapporto alle dimensioni del cinescopio.

Per quanto concerne la produzione di apparecchiature radio professionali la **Raytheon** fabbrica i più moderni radar per la navigazione marittima di ogni tipo. Per questo particolare settore possiamo segnalare che in seguito ad accordi intercorsi tra la **Raytheon** e la **Microlambda S.A.** entrambe rappresentate dalla **Sirples,** inizierà quanto prima la produzione in Italia, da parte della **Microlambda,** di Radar su licenza e con la collaborazione tecnica della **Raytheon.** I tipi prodotti saranno gli stessi che negli Stati Uniti, in Italia e nel mondo hanno riscosso il più largo successo e la preferenza degli armatori. Con l'inizio della produzione Raytheon in Italia crediamo che non sfuggiranno ai nostri armatori i vantaggi di poter usufruire dei tipi Radar più perfezionati e rispondenti ai bisogni della navigazione, evitare tutte le pratiche di importazione, poterli pagare in lire italiane ed avere sempre disponibili parti di ricambio.

Ad oggi la **Sirples** ha installato oltre 60 impianti Radar su piroscafi italiani o costruiti in Italia per conto delle maggiori società di navigazione, fra le quali la Soc. Italia, Soc. Sidarma, Lloyd Triestino, Soc. Italnavi, Soc. Adriatica, Compagnia Internazionale Fassio, Soc. Costa, Flotta Lauro, SITMAR, F.lli Cosulich, Agip, ecc.

In questo campo in mezzo alle grandi realizzazioni interessanti le navi di maggior mole non è stata dimenticata la necessità che piccole imbarcazioni quali pescherecci, rimorchiatori e panfili incontrano nel loro servizio ed a questo scopo la **Raytheon** ha costruito un piccolo Radar, il modello « Junior », tenendo conto delle particolari esigenze richieste dal tipo delle imbarcazioin a cui è destinato.

Da qualche anno anche in Italia i controlli elettronici nell'industria stanno vieppiù diffondendosi; ai lettori interessati a questo genere di realizzazioni ricordiamo ancora che la **Raytheon,** forte della sua lunga esperienza anche in questo campo, produce i più perfezionati modelli di saldatrici elettroniche a condensatore e controlli elettronici velocità motori.

* * *

Nel campo della strumentazione industriale presso la **Sirples** si trova rappresentata la **Fielden Electronics Limited** di Manchester (Inghilterra). Questa società che durante la guerra si era occupata in vario modo degli sviluppi nel capo dell'elettronica, si è in seguito dedicata alla realizzazione di apparecchiature elettroniche per l'industria, rivolgendo particolarmente i suoi sforzi allo studio e alla misura di piccolissime variazioni di capacità elettrica. Le ricerche in questo campo sinora inesplorato hanno fornito enormi possibilità di applicazioni. Questi nuovi sistemi non solo sono stati adottati in tutti i paesi del mondo dalle varie industrie nel campo tessile, chimico, meccanico, elettrico ed alimentare, ma continuano a trovare giornalmente nuove applicazioni che spingono a creare sempre nuove apparecchiature per ogni impiego industriale. Il nostro intento è di portare queste realizzazioni a conoscenza di quanti si occupano di ricerche o misure nel campo industriale, di modo che quando essi vorranno considerare l'opportunità di effettuare misure o controlli automatici in qualche fase delle loro lavorazioni, potranno prendere in esame la possibilità dell'impiego di queste apparecchiature.

Per la misura continua del contenuto di umidità nei tessuti e nelle fibre tessili, è stato realizzato il « Drimeter » che impiegato con l'apparecchio di controllo automatico consente la regolazione completa dell'impianto di asciugamento per mantenere il prodotto ad un livello costante di umidità.

L'impiego dei relais elettronici nel campo industriale va ogni giorno progredendo sia nelle regolazioni di livello dei fluidi conduttori od isolanti, di sostanze viscose, di polveri di granuli, sia nelle regolazioni di temperatura e come contatore di oggetti trasportati da nastri mobili; la **Fielden** a questo scopo ha costruito il « Tektor » ed il « Microtrol ».

Il micrometro elettronico trova applicazioni industriali nell'esame di pezzi di precisione, nell'indicazione o registrazione continua delle dimensioni di nastri; fili o lamiere nei laminatoi. Il « Proximity Meter » è il micrometro elettronico prodotto dalla **Fielden** adatto a questi scopi.

Sempre ad opera di questa ditta sono costruiti degli indicatori e dei registratori a distanza basati su principio potenziometrico e adatti per telemisure sino a 1000 metri di distanza. Il « Servograph » è un registratore elettrico di genere assolutamente nuovo e con un altissimo grado di precisione e di robustezza e può essere impiegato quale misuratore di correnti comprese fra 50 microampere e 10 ampere, oppure quale misuratore di tensioni comprese fra 15 millivolt e 1000 volt, oppure quale registratore di temperatura da usarsi con termocoppie ed infine quale fotometro se congiunto con una cellula fotoelettrica. Il « Servograph » può lavorare accoppiato con un piaccametro.

Il « Manograph » è un manometro elettronico adoperabile per lettura e registrazione diretta di pressioni, da qualche millimetro d'acqua a parecchi centimetri di mercurio.

Fra le tante realizzazioni va ricordato pure un « Trasmettitore Manometrico » capace di trasmettere a distanza le misure eseguite.

Sempre su principio elettronico la **Fielden** ha realizzato un « Igrometro » capace di misurare l'esatta umidità della atmosfera a qualsiasi temperatura ambiente.

Questa larga produzione di apparecchi industriali comprende anche un « Indicatore di velocità differenziale » basato su principio potenziometrico e destinato ad indicare con continuità il rapporto fra due tensioni o fra le velocità di due alberi; ed un « Registratore di produzione », strumento questo di applicazione universale in qualsiasi industria con fabbricazione in serie di prodotti convogliati per mezzi di nastri trasportatori, in cui il diagramma giornaliero indica il ritmo di produzione in qualsiasi momento come pure eventuali arresti.

* * *

Su concessione della **Burgess Products Company Ldt.** è sorta la Società Italiana **Micro-Switch** e la **Sirples** è l'esclusivista per le vendite dei « Micro-switches ».

Ogni tecnico aggiornato non può ignorare i « Micro-switches » già largamente impiegati nelle nostre industrie più progredite.

I microinterruttori **Burgess** sono interruttori speciali di lunga durata, piccole dimensioni e limitato peso capaci di controllare carichi fino a 1250 watt a tensioni variabili sino a 600 volt c.a. da 42 a 400 periodi e possono funzionare sia come interruttori sia come commutatori a seconda di come vengono collegati. Essi trovano infinite applicazioni dovunque vi siano circuiti elettrici da chiudere o da aprire con continuità. Il numero delle interruzioni può arrivare a trecento al minuto, il tempo di scatto del microinterruttore è di circa 5/1000 di secondo, la corsa di scatto del pulsante è di 3/100 di millimetro preceduta da una precorsa di 1/10 a 3/10 di millimetro. A richiesta l'ufficio tecnico della **Sirples** fornisce caso per caso gli elementi necessari per l'impiego dei microinterruttori ed a questo scopo ha redatto un dettagliato listino inerente alla produzione della Società Italiana **Micro-Switch.**

Anche la navigazione aerea non è stata trascurata dalla **Sirplex** e quale rappresentante della **Lear** offre fra i suoi prodotti Stazioni VHF e Radiogoniometri automatici.

I Ricetrasmettitori VHF **Lear** possono essere forniti nei modelli a 6 - 12 e 24 canali. Ogni stazione viene fornita completa di tutti gli accessori per l'impianto a bordo, sia a 12 che a 24 volt. La potenza assorbita dalla rete di bordo è di circa 80 watt ed il peso della stazione completa di cavi circa kg. 7.

Il « Radiogoniometro Automatico » tipo **Lear Orienter** fornisce automaticamente il rilevamento di una stazione radiotrasmittente o di un radiofaro sulla cui frequenza è stato sintonizzatol 'apparato. Può essere fornito per alimentazione a 12 oppure 24 volt c.c.; la potenza assorbita dalla rete è di circa 80 watt e il peso complessivo dell'apparato, cavi compresi è di circa kg 9,5.

La **Sirples** ha installato dette stazioni e radiogoniometri a bordo di areoplani da turismo di costruzione italiana tipo: Piaggio P.136; Macchi MB.320; Macchi M B. 308; Ambrosini Grifo; Fiat G. 46 e su apparecchi militari.

Queste intallazioni possono essere eseguite anche su aeroplani di minori dimensioni, quali per esempio il Piper Club, il Saiman 202, il Nardi 315, ecc.

* * *

Sempre nel campo dei controlli industriali, la **Sirples** rappresenta la **Allis Chalmers** casa produttrice fra l'altro del « Metal Detector » per controlli di produzione. Praticamente infinite possono essere le applicazioni del « Metal Detector », posto a controllo di materiali grezzi, semilavorati o finiti fatti scorrere su di un normale nastro trasportatore; l'apparecchio darà l'allarme qualora rilevasse corpi metallici là dove essi potrebbero causare grande danno, ad esempio nelle confezioni di generi alimentari o di tabacco, nei materiali da calandrare ecc.; a questo apparerecchio possono essere applicati speciali automatismi i quali al momento dell'allarme scartano da soli tutto ciò che non è perfetto.

Della stessa casa la **Sirples** è in grado di fornire tutta la vasta gamma di forni elettronici per tutte le applicazioni. Gli interessati potranno trovare presso la **Sirples** - C.so Venezia, 37 - Milano - tel. 79.19.85 e 79.12.00 tutti i dettagli possibili. *

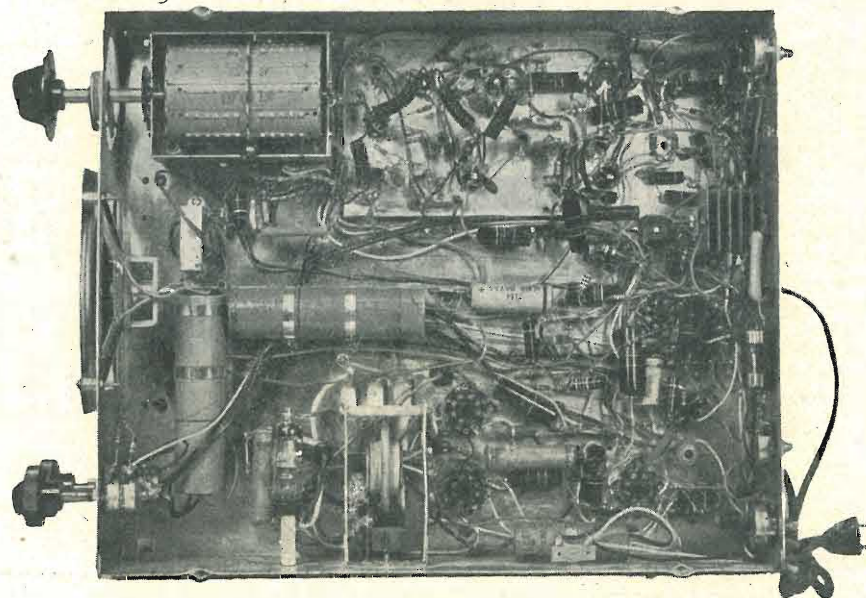
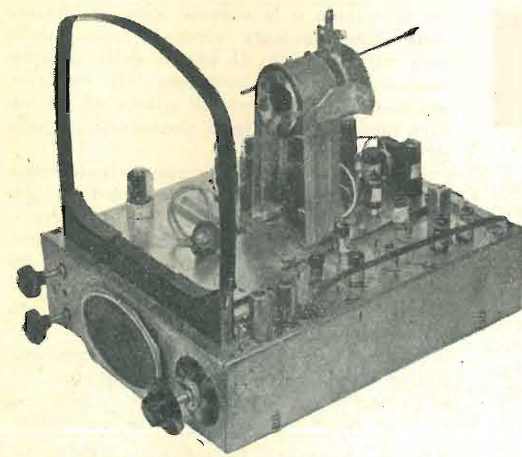
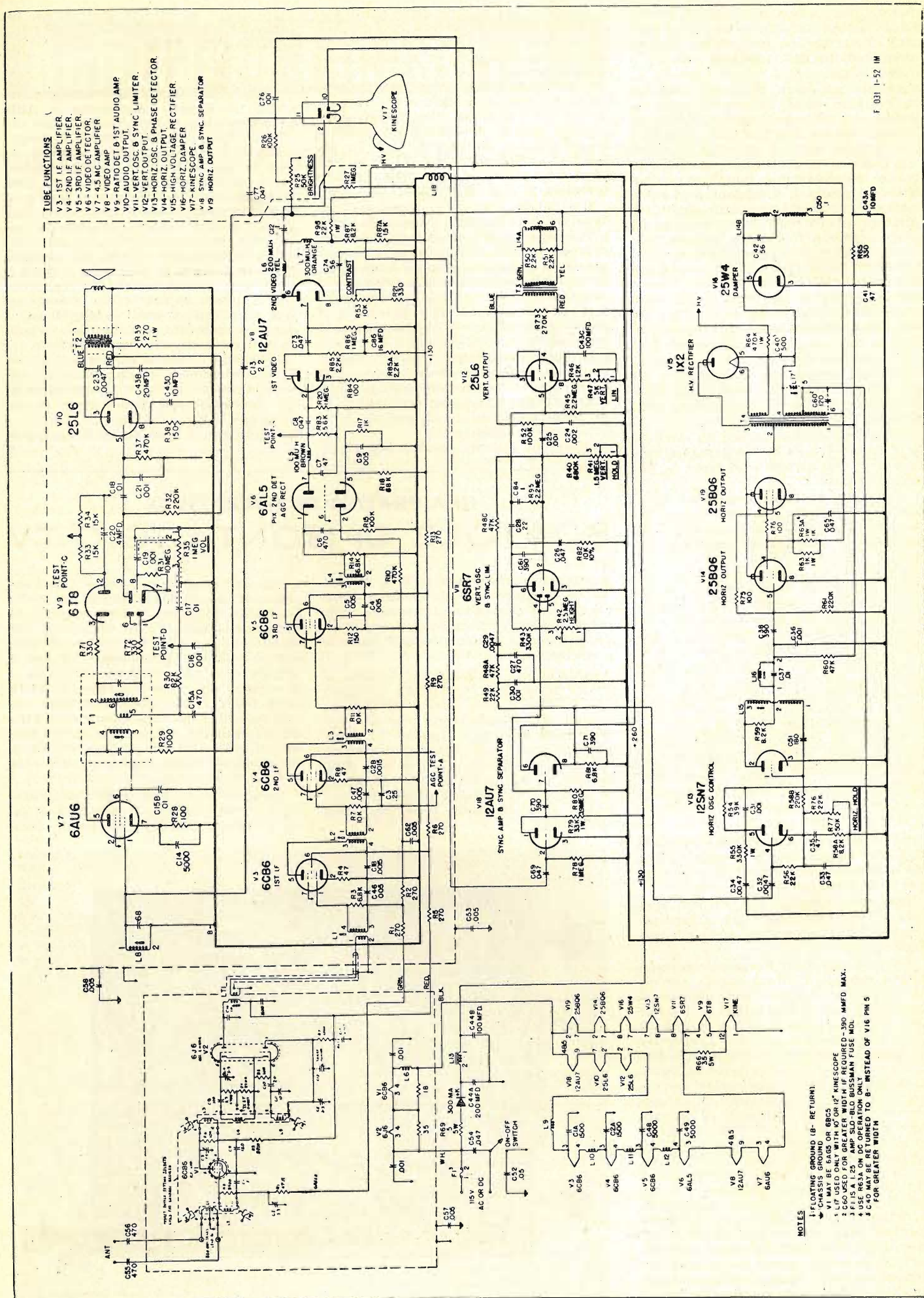
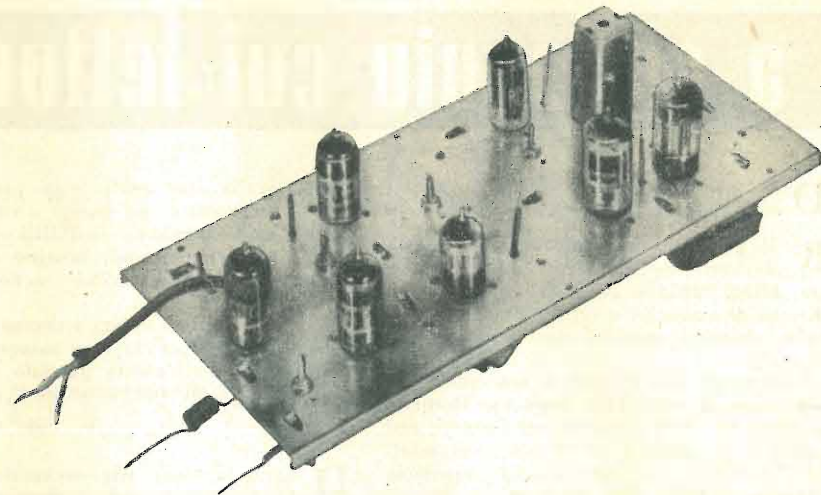
UNA PRATICA REALIZZAZIONE

SCATOLE DI MONTAGGIO TV

L'abilità costruttiva della **Tech Master** ha raggiunto la più moderna meta realizzativa fornendo al mercato mondiale le scatole di montaggio per ricevitori TV e le unità « Media Frequenza e sincronismo ».

Quest'ultima realizzazione dimezza il lavoro necessario per l'intero cablaggio del televisore; essa viene montata in sito sul suo alloggiamento praticato sullo chassis principale, assieme al sintonizzatore ed è completamente cablata, allineata e collaudata con le sue sette valvole; di conseguenza viene eliminata la necessità di qualsiasi allineamento ulteriore sia della media frequenza video che audio.

L'accoppiamento dell'uscita del sintonizzatore con l'ingresso del primo stadio di media frequenza è stato oggetto di laboriose esperienze. Gli accordi di media frequenza sono stati realizzati con bobine bifilari. Queste bobine offrono il grande vantaggio di rendere immune il televisore dai segnali rumore in virtù della bassa impedenza dei circuiti sintonizzati di griglia. La costante di tempo di questi circuiti è estremamente bassa e questo evita che un segnale disturbo abbia ad essere seguito da una scia a lunga persistenza.

L'unità « Medie Frequenze e sincronismo » è elettricamente isolata dallo chassis principale, questo permette di usare

Vista di uno chassis completamente cablato

Il televisore montato, manca il tubo a raggi catodici.

Unità amplificatrice di media frequenza e sincronismo.

connessioni dirette per le prese di massa dei circuiti di Media Frequenza evitando in tal guisa inneschi di oscillazioni facili a determinarsi quando si realizzano i circuiti di massa con fili isolati dallo chassis. Sul piano superiore sono poste cinque punte isolate di facile accessibilità allo scopo di agevolare il controllo elettrico del circuito. La sensibiltà del suono è eccellente in virtù di un amplificatore a 5 MHz e di un discriminatore dei segnali a Modulazione di frequenza del tipo a rapporto che nel contempo funziona da limitatore di ampiezza eliminando così i disturbi eventuali. La riproduzione dell'audio ad un conveniente livello è assicurata da una valvola d'uscita del tipo a « fascio elettronico ».

Nella progettazione dei circuiti di sincronismo orizzontale e verticale la « **Tech Master** » si è valsa dei più moderni ritrovati al fine di assicurare una assoluta stabilità dell'immagine unitamente all'immunità di questa da parte dei disturbi Sempre in questo circuito viene utilizzato un triodo polarizzato come amplificatore e separatore di sincronismo, assieme ad un diodo quale limitatore di sincronismo.

Un oscillatore Hartley modificato in congiunzione con un triodo di controllo realizzano un efficiente controllo automatico di frequenza.

Per assicurare un'ottima stabilità del sincronismo nel circuito di uscita è stato posto un circuito addizionale ad induttanza sintonizzata.

Un tubo a fascio, quale amplificatore di potenza ad alto rendimento ed un trasformatore d'uscita con nucleo ceramico assicurano la piena deflessione orizzontale del quadro ed una chiara e brillante immagine sullo schermo.

L'accurata lavorazione e lo scrupoloso controllo che la « **Tech Master** » segue nell'esecuzione delle scatole di montaggio per TV sono le più tranquille garanzie per un brillante risultato. I tecnici e gli amatori, per i loro televisori impiegano la scatola di montaggio « **Tech Master** ».

Elenco valvole impiegate:

1* tubo 6AG5 (oppure 6CB6) - Amplificatore a RF;

1* tubo 6J6 - Oscillatore locale e convertitore;

3 tubo 6CB6 - 1, 2, 3, Amplificatore a media frequenza;

1 tubo 6AL5 - Rivelatore di video;

2 tubo 12AT7 - Amplificatore di video e separatore di sincronismo;

1 tubo 6AU6 - Amplificatore a 4,5 MHz

1 tubo 6T8 - Rivelatore audio e 1° amplificatore del suono;

1 tubo 25L6 - Amplificatore d'uscita a fascio;

1 tubo 6SR7 (oppure 6BF6) - Oscillatore verticale e limitatore di sincronismo;

1 tubo 25L6 - Uscita verticale;

1 tubo 12SN7 - Oscillatore orizzontale e rivelatore di fase;

2 tubo 25BQ6 (oppure 25AV5) - Uscita orizzontale;

1 tubo 1X2 (oppure 1B3) - Rettificatore dell'alta tensione;

1 tubo 25W4 - Economizzatore orizzontale.

Dimensioni dello chassis:

profondità 42,5 cm.; larghezza 35 cm.; altezza 10 cm.

Il montaggio del televisore « Universal 5219 » riuscirà facile a chiunque; la scatola di montaggio è largamente corredata di schemi elettrici e costruttivi.

(*) Queste valvole vengono fornite con il sintonizzatore.

pubblicazioni ricevute

Wirelless and electrical trader year book 1952, edito dalla Trader Publishing Co. Ltd., Londra. Volume di 262 pagine, prezzo 10/6 netto.

Dalla prima edizione di questo interessantissimo volume a carattere commerciale ed economico, apparsa nell'ormai lontano 1925, si è giunti a questa ventitreesima edizione comprendente nuove indovinate rubriche.

A una prima sezione riservata agli indirizzi delle principali organizzazioni commerciali inglesi, segue un compendio di informazioni a carattere legale, poi una tabella contenente i valori delle frequenze intermedie di tutti gli apparecchi radiofonici reperibili sul mercato inglese, indi alcune succinte indicazioni relative ai più recenti modelli di apparecchi televisivi e i dati inerenti ai vari tipi di tubi a raggi catodici. A una seconda tabella che riporta la zoccolatura dei tubi termoelettronici di costruzione inglese fa seguito una raccolta di notizie relative ai radioricevitori esistenti sul mercato attuale.

Nella seconda parte del volume, sono riportati gli indirizzi commerciali di tutti i fabbricanti, rappresentanti e distributori di apparati radio e di articoli elettrodomestici, legalmente riconosciuti in Gran Bretagna. A questo elenco fa seguito quello di tutti i rivenditori e quindi un elenco dei marchi di fabbrica e dei nomi depositati. Un ultimo elenco riporta in ordine alfabetico e per articoli prodotti i fabbricanti di prodotti radio, televisione e di elettrodomestici.

Il Wireless an Electrical Trader Year Book 1952 è di indubbia utilità per tutti coloro che devono iniziare o continuare rapporti commreciali con Ditte inglesi.

Dott. Ing. Gaetano Mannino-Patanè. **Guida Pratica per l'operatore cinematografico.** Terza edizione, riveduta corretta e ampliata. Pag. XVI-428 con 357 illustrazioni. Ed. Hoepli. Prezzo L. 1.200.

Sulla falsariga della seconda edizione, apparsa or non è molto, esce questa terza edizione di un volume che ha incontrato un largo favore. La materia è ora nuovamente riordinata, aggiornata e ampliata. Da sottolineare l'adozione, da parte dell'A, delle nuove unità elettromagnetiche e fotometriche legali, corrispondenti al sistema assoluto o sistema Giorgi. Infine, nel volume risulta inserito il Programma teorico-pratico degli esami di abilitazione per operatori cinematografici. *

NECROLOGIO

La Direzione della Rivista partecipa al cordoglio dell'amico Leonello Napoli per la morte della sua adorata madre Signora

CLELIA LOPEZ PERERA
ved. Napoli

piccoli annunci

a colloquio coi lettori

D *Su che principio è basato il funzionamento di una cellula fotoelettrica?*

R Il principio è basato sulla proprietà di certi metalli (litio, sodio, potassio, cesio, rubidio, ecc.) che in certe condizioni di ambiente e cristallizzazione emanano elettroni quando sono colpiti dalla luce.

L'elettrone non è materia ma carica minutissima di elettricità negativa. Occorrono circa $16 \cdot 10^{18}$ elettroni per formare una carica di 1 coulomb (1 A per 1 secondo). Se l'ambiente che circonda la superficie radiante è tutto allo stesso potenziale di questa, gli elettroni, staccati dalle vibrazioni luminose, ricadono dopo breve traiettoria sulla superficie dalla quale sono partiti, riportando allo stato « normale » gli atomi dai quali furono staccati. Se si pone un corpo carico di elettricità positiva nelle vicinanze della superficie « emittente » gli elettroni staccati da essa sotto l'influenza della luce, si precipiteranno sul corpo caricato positivamente con velocità tanto maggiore quanto maggiore è la differenza delle due cariche elettriche.

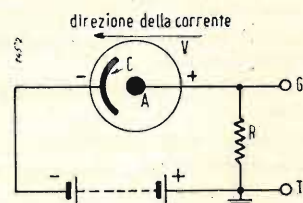



Fig. 1. - Cellula fotoelettrica.

Questo flusso durerà finchè le due cariche saranno equilibrate. Se connettiamo la superficie emittente (*C* - fig. 1) al negativo di una sorgente di corrente continua (*B*) e l'anodo (*A*) al positivo, avremo un passaggio continuo di elettroni tra la superficie emittente e l'anodo. L'intensità di questa corrente dipenderà dalla differenza di potenziale applicata e dalla intensità della luce che colpisce la superficie emittente. La massa di elettroni che precipita sull'anodo, cerca di neutralizzare la carica positiva di questo generando un afflusso corrispondente di energia dalla batteria (*B*).

Ecco come la direzione di movimento degli elettroni è contraria a quella della corrente.

Praticamente la cellula fotoelettrica è formata da un bulbo di vetro (*V*) nell'interno del quale si è formato un « vuoto spinto » (essendo in queste la pressione inferiore ad un millesimo di mm di mercurio) oppure contengono un gas nobile — « cellule a gas » — generalmente argon a una pressione di qualche centesimo di millimetro di mercurio.

Nell'interno del bulbo — nella parte posteriore — trovasi la superficie emittente (*C*) che va connessa al polo negativo della batteria (*B*) in C.C.; nel centro — isolato perfettamente dalla superficie *C* vi è posto l'anodo (*A*) connesso al polo positivo di *B*.

La resistenza *R* — di valore molto elevato — serve a generare una caduta di potenziale quando è attraversata dalla corrente elettronica della cellula. Tale corrente è piccolissima (pochi microampere) anche sotto raggi luminosi molto intensi.

Le cellule maggiormente in uso in cinematografia sono quelle a gas poichè hanno — confrontate con quelle a vuoto spinto — una maggiore sensibilità (circa 20 volte), ed hanno quindi bisogno di un sistema di preamplificazione meno delicato e complesso.

Quelle a « vuoto spinto » trovano migliore impiego — per la loro minore inerzia — per scopi scientifici potendo riprodurre frequenze di 100.000 periodi ed oltre.

* * *

D *Come avviene che eccitando un dipolo a mezza onda si destano nei vari punti del conduttore irradiante differenti correnti (e quindi tensioni) con relativi valori di impedenza.*

R Un'antenna ha lo scopo di accoppiare elettricamente un generatore con lo spazio libero. Il suo funzionamento ha due aspetti essenziali:

1) funzionando come circuito intermedio estrae potenza dal generatore; 2) funzionando come elemento eccitatore, invia parte di questa potenza nello spazio.

Nel suo primo aspetto, una antenna eccitata a frequenza determinata da un generatore, funziona — vista dal generatore — come un circuito comune, presentando una determinata impedenza con componenti ohmmica e reattiva. Inoltre utilizza la potenza prelevata come se fosse un circuito comune a costanti concentrate, assomigliando ad una linea di trasmissione avendo dei distinti valori di corrente e tensione nei punti distinti della sua struttura.

Nel secondo aspetto si differenzia da una linea di trasmissione comune poichè questa conduce tutta la potenza possibile ad un carico definito evitando perdite nello spazio; l'antenna — invece — invia *tutta* la potenza assorbita nello spazio.

Questo trasferimento ha — a sua volta — speciali caratteristiche: per esempio la potenza trasferita allo spazio vicino all'antenna; reazione sull'antenna stessa.

Quando si alimenta con potenza una antenna a mezza onda, la corrente e la tensione variano lungo la lunghezza dell'antenna. La corrente è massima al centro e quasi nulla agli estremi; viceversa dicasi per la tensione. La corrente — in realtà — non tocca un valore zero nei nodi di corrente poichè la resistenza incontrata è composta dalla resistenza C.C., la resistenza a r.f. e la resistenza di irradiazione. La resistenza ohmmica di un'antenna a ½ onda è usualmente piccola paragonata alla resistenza di irradiazione.

* * *

D *Desidererei avere delucidazioni su cosa si intende quando si parla di stadi finali per classe A, B, C.*

R La trattazione completa di tutta la teoria degli amplificatori è stata diverse volte illustrata dalla nostra rivista e d'altra parte non è possibile — in una rubrica come questa — rifare quanto è stato già trattato anche perchè ciò porterebbe molto lontano dallo scopo per cui tale rubrica è stata ripresa.

Comunque — pur rimandando alle annate precedenti — ecco brevemente:

Amplificatore in classe A: Si dice di uno stadio finale a bassa frequenza quando la valvola o le valvole sono polarizzate approssimativamente verso il centro della loro caratteristica. Il valore della polarizzazione negativa assegnato alle griglie, mantiene una corrente di placca ad un valore medio ben definito durante il periodo di riposo.

Classe B: Si usa solo con valvole montate in opposizione di fase (Push-Pull) per B.F. E caratterizzato dal lavoro alternativo delle due valvole le quali amplificano mezzo ciclo del segnale per ciascuna. Si usano valvole che lavorano con potenziale di griglia 1 zero, ossia eguale al loro potenziale catodico.

Classe C: E' specialmente usato per amplificatori di potenza a radiofrequenza.

* * *

D *Si chiedono: lo schema elettrico ed eventualmente le caratteristiche principali del ricetrasmettitore tedesco FUD2.*

R La richiesta, essendo di interesse generale, sarà trattata prossimamente in un articolo sulla nostra Rivista. In tale maniera i lettori che hanno fatto tale domanda avranno modo di poter trovare una descrizione completa ed ordinata del FUD2 corredata da schemi e figure.

* * *

D *Si possono ottenere con una EL51 45 W di uscita con 750 V placca?*

R La valvola EL51 è un pentodo finale. I dati tipici sono:

$V_a = 750$ V c.c.
$V_{g2} = 750$ V c.c.
$V_{g1} = -37{,}5$ V
$I_a = 60$ mA
$I_{g2} = 10$ mA
$S = 8$ mA/V
$R_i = 50$ kΩ
$W_a = 45$ W

Per una migliore utilizzazione consigliamo l'uso di un push-pull in classe *A-B* di cui diamo i dati:

$V_a = 500$ V c.c.
$V_{g2} = 500$ V c.c.
$R_k = 100$ Ω
I_a min $= 2 \times 87$ mA
I_a max $= 2 \times 110$ mA
I_{g2} min $= 2 \times 13$ mA
I_{g2} max $= 2 \times 23$ mA
$R_{aa} = 4{,}8$ kΩ
$W_o = 67{,}5$ W

* * *

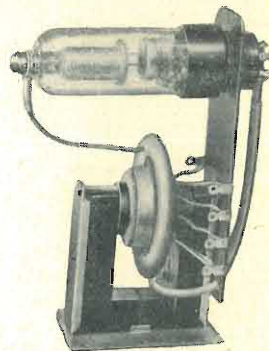
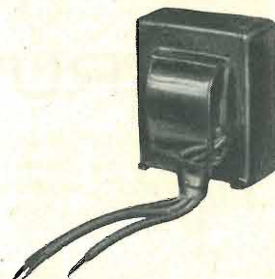
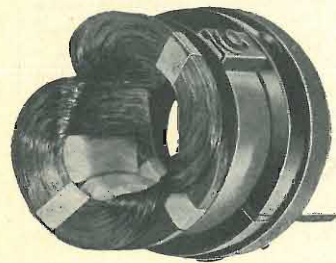
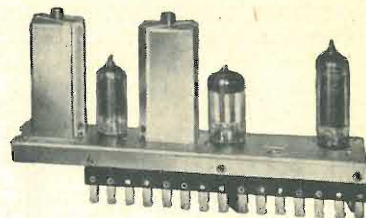
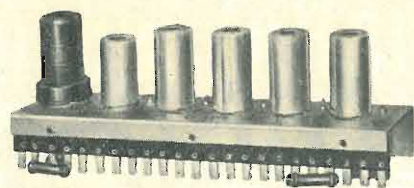
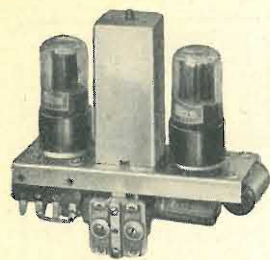
D *Abito nelle vicinanze di uno stabilimento e per giunta a poca distanza dalla mia casa passano dei fili di AT.*

Il mio ricevitore, saltuariamente presenta grosse scariche. Come posso eliminarle?

R Effettivamente il suo caso è davvero molto difficile da risolvere. I disturbi elettromagnetici prodotti dallo stabilimento possono arrivare al suo ricevitore per due vie: o per propagazione o attraverso la rete di alimentazione.

Per quanto riguarda la prima causa l'unica risoluzione consiste nell'installare sul tetto di casa sua un radiostilo e arrivare all'entrata del ricevitore con cavo schermato.

Per tentare di eliminare la seconda via metta prima della spina luce del ricevitore un filtro consistente in due induttanze di 2 H in serie ai due conduttori della rete e due condensatori da 50.000 pF.

Non le garantiamo la scomparsa completa dei disturbi da lei lamentati ma dovrebbe rilevare un sensibile miglioramento.

SUPPLEMENTO MENSILE DE L'ANTENNA

a cura dell'ing. Alessandro Banfi

INCERTEZZE

Quanto si era verificato nello scorso mese di aprile nei riguardi della TV in Italia, aveva aperto il cuore ai milioni di cittadini italiani che dalla TV pensano di trarne godimento, chi lavoro, chi lucro.

Infatti come già avemmo occasione di commentare in questa stessa rubrica, il battesimo della TV italiana era avvenuto sotto i migliori auspici inquantochè nel citato mese di aprile erano apparsi sulla « Gazzetta Ufficiale » i due Decreti del Governo relativi alle Norme dello « standard » TV da adottarsi, ed alla concessione alla R.A.I. del servizio di televisione circolare; inoltre in occasione della 30ª Fiera di Milano la R.A.I. aveva fatto un non indifferente sforzo per approntare l'impianto trasmittente di Milano TV.

L'impressione di tali eventi sul pubblico italiano era stata notevole ed al Salone della TV alla Fiera di Milano si era subito manifestato un forte interesse in tutti i campi connessi con l'industria ed il commercio TV.

Ma purtroppo, come sovente si verifica in molti, troppi, eventi di questa nostra amata Patria, ci si trova poi a meditare sul tipico, espressivo, sempre ricorrente motto popolare: « passata la festa, gabbato lo santo ».

Il quale « santo » è nel nostro caso il generoso pubblico italiano sempre pronto ad accogliere con entusiasmo ogni nuovo profilo di attività che sotto molteplici aspetti tende a migliorare il suo tenore di vita, ma pure pronto ad accogliere con minor entusiasmo la doccia scozzese che subito segue inaspettata.

Infatti alla fine delle trasmissioni fieristiche, la R.A.I. aveva annunciato che una necessaria e giustificata revisione dell'impianto TV milanese, realizzato a tempo di record per poter entrare in funzione in coincidenza con la apertura della 30ª Fiera di Milano, avrebbe sospeso per breve tempo (uno o due mesi al massimo) le trasmissioni, riprendendole poi con un programma che, sia pure in forma ridotta, poteva sempre costituire un motivo di interesse per molte categorie di persone, tanto più se ciò preludeva ad una prossima futura attività spettacolare più consistente.

Tutto ciò era stato comunicato ufficialmente dalla R.A.I. e confermato nello scorso mese di maggio da una interessante lettera del Direttore Generale della R.A.I. alla A.N.I.E. (diramata subito dall'A.N.I.E. stessa a tutti i suoi consociati) nella quale veniva tracciato, sia pure in forma non assolutamente impegnativa, uno schema di programma al quale la R.A.I. avrebbe dato imminente inizio.

Passata la prima depressione dovuta alla brusca sospensione delle trasmsisioni alla fine della Fiera, il suddetto annuncio ufficiale della R.A.I. aveva fatto rispuntare qualche fondata speranza.

Speranza purtroppo di breve durata, perchè giunge come un fulmine la notizia del cambio d'onda dell'emittente milanese con relativa sospensione totale « sine die », anche delle sue emissioni monoscopiche giornaliere, che nel frattempo erano state iniziate in sordina, con grande sodisfazione ed utilità dell'industria per le prove sui televisori di prossima produzione in serie.

Questa seconda « doccia gelida », seguita da altre incontrollate notizie secondo le quali le emissioni di Milano TV sarebbero state senz'altro rimandate sino al prossimo settembre, hanno fatto precipitare sotto « zero » il morale di tutti coloro che a ragione, speravano in un rapido affermarsi della TV in Italia.

Questa tragica situazione di continua incertezza in un settore già tanto delicato e critico di per sè stesso, non può continuare oltre. Occorre che di tale stato di cose si rendano chiaro ed esatto conto gli ambienti responsabili (chi sono poi i responsabili?) onde dare al pubblico, all'industria ed al commercio del settore radio-televisivo quell'indispensabile senso di sicurezza e di tranquillità per poter lavorare sodo e con entusiasmo, uniche premesse per lo sviluppo di una sana, proficua, e duratura attività che coinvolge produttori e consumatori.

Non sarebbe difficile ora aprire una ennesima polemica sui precedenti che hanno portato a dare la concessione del servizio di T.V. circolare alla R.A.I. e sulle responsabilità che la stessa R.A.I. si è automaticamente assunte con tale concessione.

Ma... « cui prodest »?

Perciò preferiamo tacere per ora e sperare... sperare ancora... sperare sempre che i reggitori della TV italiana si rendano conto che il vero ultimo e definitivo despota di questa TV è proprio il povero ma potente pubblico. Non lo si maltratti troppo, questo generoso pubblico, anzi gli si riservi il miglior trattamento sotto ogni aspetto: ne avremo la miglior garanzia del più brillante avvenire della TV in Italia.

***

GENERATORI DI OSCILLAZIONI RILASSATE

L'OSCILLATORE BLOCCATO - L'OSCILLATORE VAN DER POL SINCRONIZZAZIONE DEGLI OSCILLATORI RILASSATI

(PARTE PRIMA)

di **ANTONIO NICOLICH**

1 - L'OSCILLATORE BLOCCATO

Se in un multivibratore si sostituisce il secondo stadio con un trasformatore (per lo più a ferro nelle applicazioni televisive date le basse frequenze in gioco) connesso tra placca e griglia del primo stadio in modo da provocare reazione, si realizza un circuito caratterizzato dal fatto che è conduttivo fortemente per un breve intervallo di tempo, mentre è interdetto per un tempo assai più lungo del precedente. La somma di questi due tempi costituisce il periodo dell'oscillazione rilassata. Un tale circuito si chiama oscillatore bloccato ed è rappresentato in fig. 1.

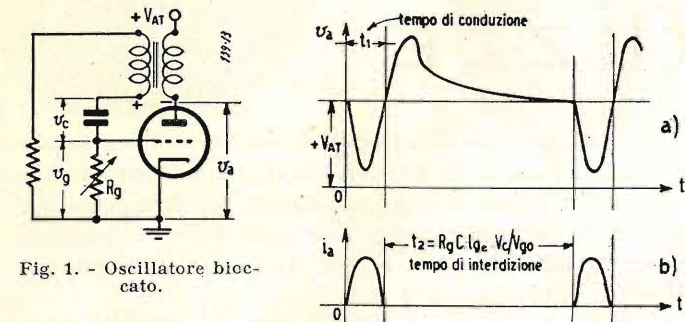



Fig. 1. - Oscillatore bloccato.

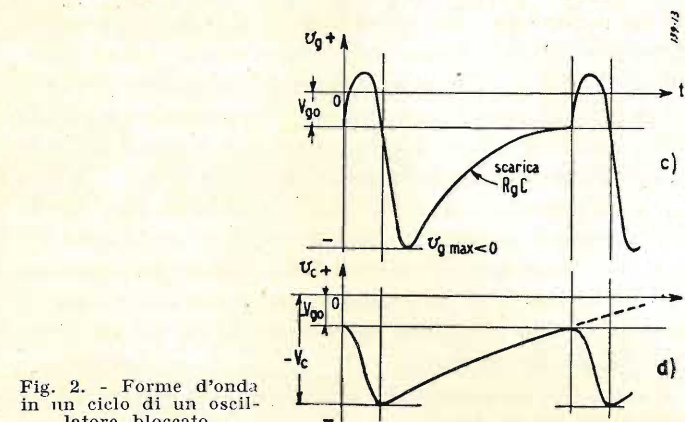



Fig. 2. - Forme d'onda in un ciclo di un oscillatore bloccato.

Il suo funzionamento è il seguente: si consideri come istante iniziale quello in cui viene applicata la tensione anodica. Si ha subito un passaggio di corrente placca, perchè inizialmente non vi è polarizzazione di griglia. La tensione di placca diminuisce; questa diminuzione appare ai capi del primario del trasformatore ed una tensione indotta si manifesta al secondario; alla griglia perviene un impulso positivo di tensione, dato che la fase delle connessioni del trasformatore è tale da assicurare la rigenerazione. La griglia positiva ha per conseguenza di rinforzare la corrente anodica. L'effetto reattivo continua finchè passa la corrente di griglia i, la quale carica il condensatore C alla tensione $1/C\int_0^{t_1} i_g\,dt$, il limite superiore t_1 dell'integrale è il tempo di carica, quando la corrente nella resistenza R_g è trascurabile essendo praticamente cortocircuitata dalla resistenza dello spazio griglia-catodo, molto piccola allorchè scorre corrente di griglia. La carica cessa quando il potenziale anodico diventa così basso che il circuito di placca non può sostenere l'alimentazione del forte carico imposto dalla bassa impedenza riflessa dal circuito di griglia. A questo punto non si ha alcuna tensione indotta nell'avvolgimento di griglia e la tensione ai capi di C comincia a diminuire.

Con la scarica di C diminuiscono la tensione griglia catodo (cioè la griglia diventa più negativa) e la corrente di placca e quindi aumenta il potenziale anodico. Interviene qui un effetto di saturazione del trasformatore, o della corrente di placca in seguito ad una diminuita velocità di variazione del campo magnetico, che provoca una diminuzione dell'ampiezza della tensione indotta di reazione. Colla diminuzione della corrente anodica il campo magnetico del trasformatore si indebolisce inducendo una tensione ai capi del secondario di polarità opposta alla tensione indotta nella prima fase quando la corrente era in aumento, rendendo la griglia più negativa. Inizia allora un'azione cumulativa che porta il tubo all'interdizione molto rapidamente, e un segnale negativo di tensione molto ampio si sviluppa ai capi del secondario per effetto del subitaneo affievolimento del campo, provocando un fortissimo guizzo negativo sulla griglia oltre il valore del potenziale di interdizione. Col tubo interdetto la carica accumulata nel condensatore C può scemare solo attraverso la resistenza di griglia R_g, e il condensatore si scarica secondo la nota curva esponenziale verso il potenziale zero, la scarica essendo approssimativamente governata dalla costante di tempo R_gC. Questo aumento della tensione di griglia dai valori negativi decrescenti verso lo zero continua finchè viene ripristinato il potenziale di interdizione, appena oltrepassato il quale, il tubo riprende a condurre ed un nuovo ciclo si inizia. In fig. 2*a*), *b*), *c*), *d*) sono rappresentati i diagrammi in un ciclo rispettivamente dalla tensione anodica v_a, della corrente anodica i_a, della tensione di griglia v_g e della tensione v_c ai capi di C.

Fig. 3. - Oscillatore bloccato con accoppiamento griglia-catodo.
Fig. 4. - Oscillatore bloccato con accoppiamento placca-catodo.

Il periodo totale T e la frequenza dell'oscillazione rilassata generata dall'oscillatore bloccato sono forniti dalla:

$$T = 1/f = t_1 + t_2 = t_1 + R_gC\ lg_e\ V_c/V_{go} \qquad [1]$$

in cui t_1 è la durata dell'impulso positivo di griglia, durante il quale il tubo è conduttivo, V_c è il potenziale alle armature del condensatore caricatosi durante il tempo t_1 e V_{go} è il potenziale di interdizione del tubo. Si noti che t_1 dipende dall'induttanza e dalla capacità degli avvolgimenti del trasformatore oltre che da C, mentre t_2 è determinato solo dalla costante di tempo R_gC.

La denominazione di « oscillatore bloccato » è giustificata dal suo funzionamento e il bloccaggio dell'oscillazione è dovuto al gruppo R_gC, che determina anche la frequenza. Infatti quando la griglia è resa positiva, il passaggio della i_g provoca il sorgere di una polarizzazione per falla di griglia di valore approssimativamente uguale alla tensione di reazione. Il circuito allora continuerebbe ad oscillare alla frequenza naturale di risonanza determinata dall'induttanza e dalla capacità propria degli avvolgimenti del trasformatore di reazione; la forma d'onda sarebbe sinoidale. Ma questo processo viene alterato dalla presenza del gruppo R_gC la cui costante di tempo è sufficientemente lunga a bloccare il tubo, interdicendo la corrente anodica. L'interdizione perdura finchè la tensione ai capi di C scaricantesi sulla R_g diminuisce in valore assoluto fino a raggiungere e superare il potenziale di interdizione, sbloccando il tubo che riprende ad oscillare. In conclusione il circuito si comporta come un oscillatore intermittente, in quanto il suo ciclo naturale viene interrotto e ripreso secondo la legge imposta dalla costante di tempo R_gC.

La tensione istantanea di griglia è la risultante della somma di due componenti: la prima è la tensione di reazione sviluppata attraverso al secondario del trasformatore e indotta dalla variazione della corrente anodica sul primario; la seconda è la tensione di polarizzazione sviluppata per opera del segnale di reazione che rende la griglia positiva, con conseguente passaggio di corrente di griglia e carica del condensatore. L'aumento di questa polarizzazione può essere molto rapido finchè perdura la i_g e il condensatore C si carica; la diminuzione della polarizzazione è invece relativamente lenta durante la scarica di C sulla resistenza R_g, quando la tensione di reazione diminuisce. Delle due componenti della tensione di griglia quella dovuta all'effetto reattivo può annullarsi istantaneamente, al cessare della reazione, mentre la componente di polarizzazione richiede sempre un tempo finito per ridursi a zero.

L'oscillatore bloccato può essere ottenuto disponendo il trasformatore in altri modi oltre a quello rappresentato in fig. 1. Così esso può essere connesso nei circuiti di catodo e griglia (fig. 3), ovvero nei circuiti di catodo e placca (fig. 4).

La precisione con cui si forma il fronte posteriore dell'impulso di uscita, può essere disciplinata operando come per i multivibratori, ossia polarizzando positivamente la griglia dell'oscillatore bloccato come mostrato in fig. 5. Il periodo di ripetizione T e la frequenza f per tale circuito sono forniti dalla:

$$T = 1/f = t_1 + t_2 = t_1 + RC\ lg_e \frac{V_g + V_c}{V_g - V_{go}} \qquad [2]$$

La durata dell'impulso t_1 dipende dalla capacità C e dalle caratteristiche del trasformatore. Per un dato trasformatore l'elemento più importante è il valore di C, al quale la lunghezza dell'intervallo di tempo t_1 è circa direttamente proporzionale. Il tempo t_1 può variare entro ampi limiti variando C; ad es. si possono ottenere impulsi variabili da 0,2 μsec a 20 μsec dimensionando opportunamente il condensatore e mantenendo inalterato il trasformatore.

Nelle applicazioni televisive l'oscillatore bloccato deve azionare il tubo di scarica che è il vero generatore di tensioni a denti di sega. Precisamente si sfrutta la forma d'onda della tensione di griglia v_g indicata in fig. 2 *c*) per comandare la griglia di detto tubo di scarica; infatti gli stretti impulsi positivi la rendono istantaneamente positiva, con che il tubo diventa conduttivo ed il condensatore di scarica collegato tra la sua placca e la massa si scarica rapidamente sulla bassa resistenza interna del tubo, riducendo bruscamente a zero la tensione ai suoi capi, formando cioè il fronte posteriore ripido del dente di sega corrispondente al rapido ritorno del raggio catodico del tubo di sintesi nel ricevitore.

Si ritornerà nel seguito sui generatori di denti di sega comandati dai multivibratori e dagli oscillatori bloccati; qui si è voluto solo accennare al loro principale impiego nei televisori.

2 - L'OSCILLATORE RILASSATO VAN DER POL

Questo oscillatore nella sua primitiva esecuzione (1925) è costituito da un tetrodo in cui la griglia schermo e la griglia controllo sono accoppiate capacitivamente; la polarizzazione della griglia controllo è positiva ed ottenuta attraverso una forte resistenza dalla tensione di alimentazione anodica $+V_{AT}$ come mostra la figura 6.

L'oscillatore Van der Pol è però generalmente realizzato con un pentodo secondo lo schema di fig. 7, al quale si fa riferimento qui appresso. Il funzionamento di questo circuito è basato sul fatto che ad una variazione del potenziale v_{g3} del suppressore corrisponde una variazione amplificata sinfasica del potenziale V_{g2} dello schermo. Per chiarire come ciò può avvenire si supponga che il condensatore C sia scollegato e che sia applicato al suppressore un segnale negativo tale da interdire la corrente anodica, allora tutto il flusso elettronico viene raccolto dallo schermo con conseguente aumento della corrente i_{g2} di schermo

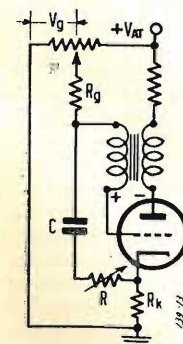



Fig. 5. - La precisione con cui si forma il fronte posteriore dell'impulso di uscita può essere disciplinata polarizzando positivamente la griglia dell'oscillatore bloccato.

e diminuzione della tensione v_{g2}, per effetto della maggior caduta di tensione attraverso la R_{g2}. La funzione del suppressore è quella di suddividere con legge non lineare il flusso elettronico emesso dal catodo e disciplinato dalla prima griglia, fra i circuiti di placca e di schermo. Si è ora riconosciuto che ad una diminuzione della tensione v_{g3} del suppressore, corrisponde un aumento della corrente i_{g2} di schermo ed una diminuzione della tensione v_{g2} di questo elettrodo; inversamente ad un aumento di v_{g3} corrisponde una diminuzione della i_{g2} ed un incremento della v_{g2}; in ogni caso dunque le variazioni della tensione di schermo hanno la stessa fase delle variazioni della tensione del suppressore. E' facile concludere che se si dispone un accoppiamento reattivo fra il circuito di schermo di uscita ed il circuito del suppressore di entrata, e se il guadagno del complesso è superiore a uno, il dispositivo diventa sede di oscillazioni permanenti analogamente al multivibratore.

Ritornando allo schema di fig. 7, si consideri un istante in cui il suppressore è positivo, per cui si ha passaggio di corrente anodica i_a, allora il potenziale anodico v_a diminuisce, il potenziale di schermo v_{g2} aumenta per la diminuita caduta di tensione ai capi di R_{g2}, il potenziale di suppressore v_{g3} pure aumenta per effetto dell'accoppiamento provveduto dal condensatore C, che istantaneamente trasmette l'intera variazione di tensione proveniente dallo schermo. Il processo continua finchè la corrente anodica i_a ha raggiunto il suo massimo valore; allora comincia a scorrere corrente nella capacità C attraverso a due vie: la prima via è quella costituita dal parallelo fra la R_{g2} e la resistenza dello spazio schermo catodo, la seconda via è quella costituita dal parallelo fra la R_{g3} e la resistenza dello spazio suppressore catodo, posto che vi sia passaggio di corrente i_{g3} nel suppressore. Man mano che il condensatore si carica, la v_{g3} diminuisce e insieme con essa diminuisce anche la v_{g2}.

Per un valore critico della carica del condensatore la corrente

A sinistra: Fig. 6. - Oscillatore originale Van der Pol.
A destra: Fig. 7. - Oscillatore Van der Pol a pentodo.

i_a di placca comincia a diminuire, il che porta ad un incremento della corrente i_{g2} di schermo. Il processo continua finchè si raggiunge la condizione di interdizione della i_a e di massima i_{g2}. Il condensatore si carica ora con la corrente che scorre in R_{g3} e nella combinazione di R_{g2} in parallelo con la resistenza dello spazio schermo catodo. Il potenziale del suppressore comincia ad alzarsi, cioè ci si trova nella condizione iniziale dalla quale si è partiti; incomincia quindi un nuovo ciclo. In fig. 8 è rappresentata la forma della tensione v_{g3} del suppressore; essa è dissimmetrica: nel periodo in cui la funzione è decrescente la costante di tempo ha l'espressione:

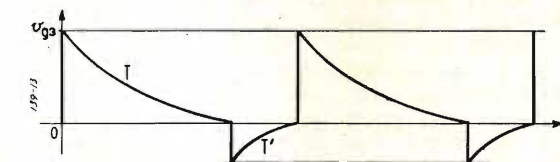



Fig. 8. - Forma della tensione v_{g3} del suppressore in un oscillatore Van der Pol a pentodo.

$$C\ (R_{g3} + \frac{R_{g2}\ r_{c2}}{R_{g2} + r_{c2}}) \qquad [3]$$

mentre nel periodo in cui la funzione è crescente la costante di tempo ha l'espressione:

$$C\ (\frac{r'_{c3}\ R_{g3}}{R_{g3} + r'_{c3}} + \frac{r'_{c2}\ R_{g2}}{R_{g2} + r'_{c2}}) \qquad [4]$$

dove:

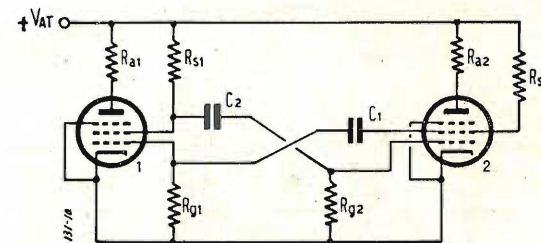
r_{c2} = resistenza media dello spazio schermo-catodo

r'_{c2} = resistenza media dello spazio schermo-catodo durante la carica

r'_{c3} = resistenza media dello spazio suppressore-catodo durante la carica

La frequenza di ripetizione si regola variando R_{g2} e C.

(*continua*)

ERRATA CORRIGE

Nel fascicolo scorso (n. 5, Maggio 1952, pag. 5/145) è errato lo schema di fig. 14. Qui riportiamo lo schema corretto.

TELEVISIONE DILETTANTISTICA

GLI ASSI DEI TEMPI

PARTE SECONDA (*)

di GIORGIO VOLPI (i1CEO)

Completiamo ora la parte video con lo schema dei collegamenti del tubo RC.

Questo schema di principio vi permette di far fronte a tutte le situazioni che si presentano. Ciò significa che tutti i tubi a deviazione elettrostatica, previsti per il 1° 2° e 3° gruppo si possono collegare con questo schema basilare.

Ciò che bisogna calcolare volta per volta sono le tensioni dei vari elettrodi ch variano da tipo a tipo di tubo RC. Le catene potenziometriche che vanno dal + al — si possono calcolare facilmente supponendo che i vari elettrodi del tubo RC non consumino corrente alcuna e ciò è quasi vero poichè i consumi sommano a meno di 1 MA.

I valori delle resistenze dovranno essere tali da non caricare eccessivamente la EAT applicata. Se detta tensione viene fornita da un alimentatore a rete, la corrente che scorre nel gruppo di resistenze potrà arrivare a circa 2-3 MA (meglio se meno) mentre se l'alimentazione sarà a radiofrequenza raddrizzata (vedi n. 2 de « l'antenna ») non bisognerà superare gli 0,2 MA onde evitare una eccessiva caduta per eccesso di carico.

Ne viene di conseguenza che, secondo l'alta tensione ai capi della catena potenziometrica, bisognerà cambiare i valori dei componenti. Così ad es. se la catena dello schema vale per 700 V bisognerà raddoppiarla per 1400 ma anche, leggendo sui listini dei tubi usati le tensioni da applicare ai vari elettrodi, modificare i valori in modo che le tensioni volute cadano nel centro dei potenziometri regolatori di fuoco, intensità ecc. Ciò si otterrà mettendo resistenze di valore adatto a monte o a valle di essi regolatori fino a che le tensioni a monte e valle dei potenziometro siano l'una superiore e l'altra inferiore di quella che si deve applicare all'elettrodo considerato. Facciamo un esempio:

Se nel tubo RC dello schema dovessimo applicare una EAT di 800 V e una tensione di fuoco di 200 V noteremo che nel punto K avremo 1/8 della massima tensione mentre nel punto W avremo 3/8 della tensione massima e cioè 100 V al punto K e 300 V al punto W.

In effetti la tensione di 200 V che vogliamo si trova al centro del potenziometro di fuoco, come si voleva.

Credo che ciò sia chiaro, comunque vi consiglio di provare le tensioni prima di applicarle al tubo ricordandovi di usare un voltmetro a valvola oppure a 20.000 ohm per volt almeno onde non falsare troppo le letture e comunque calcolando sempre la resistenza dello strumento che usate.

Per un tubo RC del tipo 7 o 8JP4 la catena, se alimentata a radiofrequenza dovrà essere dell'ordine dei 50÷80 MΩ ed il potenziometro di fuoco di almeno 4÷5 MΩ. In questo caso al catodo sarà bene applicare, tramite un resistore, una tensione positiva proveniente dall'alimentazione normale lasciando invariato il potenziometro da 50 kΩ, onde avere una sufficiente tensione positiva di polarizzazione secondo quanto richiesto dal listino del tubo RC.

Vogliamo ora procedere ad un collaudo del nostro gruppo di sintesi? Supponiamo di usare un tubo RC DG9/3 che vorremo far funzionare a 1000 volt:

1) Teniamo disinnestato dallo zoccolo il tubo RC e misuriamo tutte le tensioni della catena nel modo detto precedentemente.

2) Innestiamo il tubo nello zoccolo (attenzione alla tensione di **filamento!**) e si regoli con cautela il potenziometro di luminosità fino ad ottenere un puntino appena appena visibile **(il forzare la luminosità del puntino brucerebbe lo schermo fluorescente!)**.

Si regoli poi il potenziometro di fuoco fino a focalizzarlo bene sullo schermo.

3) Si dia tensione alle valvole V_I e V_{III} e, dopo riscaldate, il puntino diventerà una linea orizzontale.. A questo punto è un poco meno pericoloso aumentare la luminosità e quindi si può regolare meglio il fuoco e l'ampiezza della linea.

4) Si dia tensione alle valvole V_{II} e V_{IV} e la linea diventerà un rettangolo.

Agendo sui potenziometri di ampiezza e su quelli di centraggio si farà in modo che l'altezza del rettangolo sia all'incirca 3/4 della larghezza.

5) Applicate ora una cuffia (riducendo a zero la luminosità sul tubo) attraverso due condensatori alle placchette orizzontali del tubo e dovrete udire, agendo sul potenziometro che regola la frequenza, un fischio acutissimo al limite della audibilità, cioè a metà potenziometro potrete udire il fischio che, portando il potenziometro verso l'alto, cioè verso il corto circuito, dovrà scomparire perchè di frequenza non più udibile (15625 Hz). Se è così, grosso modo, siete già sulla frequenza giusta altrimenti:

a) Se il fischio è udibile su tutta la corsa del potenziometro dovrete diminuire la capacità da 200 pF o la resistenza da 100 kΩ in serie al potenziometro sulla V_I.

b) Se scomparisse troppo presto o non fosse udibile pur oscillando la valvola, bisogna aumentare la capacità o la resistenza suddette.

Tutto ciò, s'intende, se le valvole... funzionano.

6) Ascoltate in cuffia la frequenza sulle placchette verticali e dovrete ascoltare una frequenza molto simile a quella di rete e al centro del potenziometro. Se così non è, spostate i valori componentandovi come precedentemente.

7) Collegate i punti X_9 e X_{10} al punto S del ricevitore video e la griglia del tubo RC come segnato sullo schema.

8) Se avete già fatto la taratura della media ed alta frequenza secondo le norme dettate in altra parte della rivista potete collegare l'antenna, possibilmente durante le ore di trasmissione.

9) Accertatevi che tutto funzioni e...

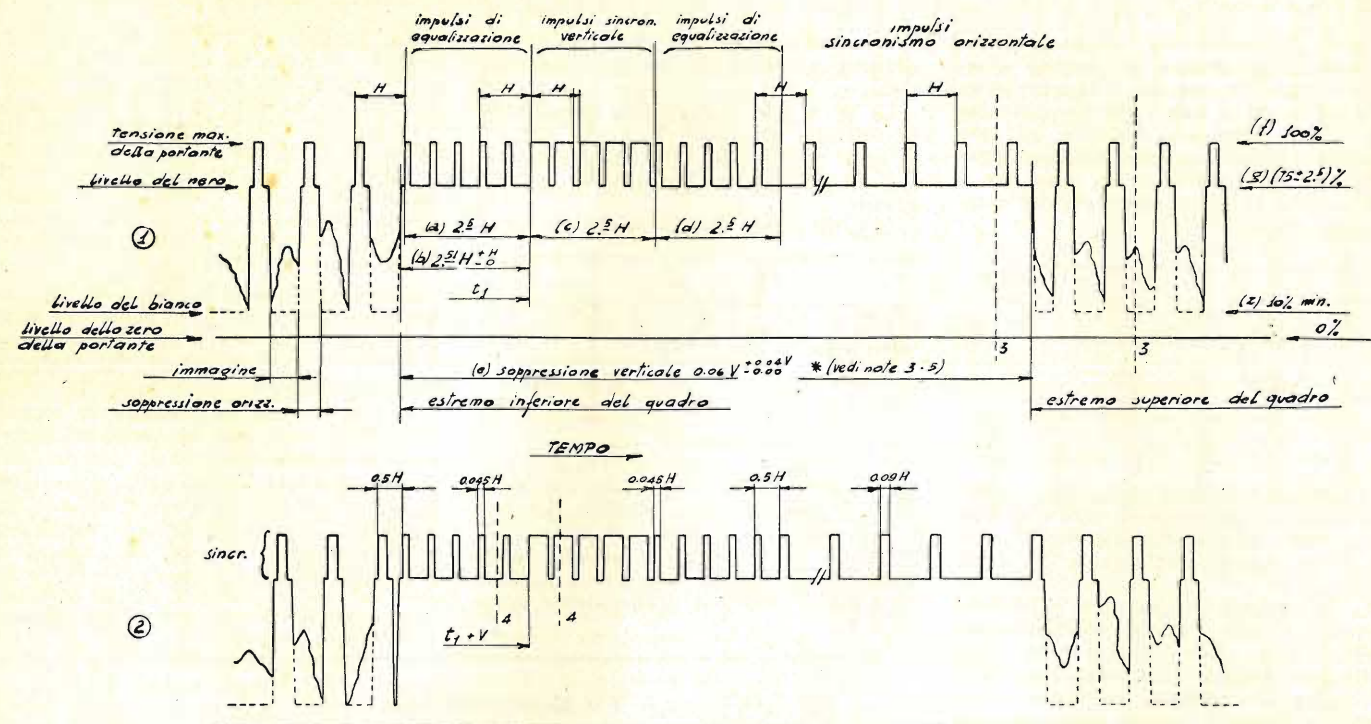
10) ... aspettate a rompere tutto! Un po' di pazienza, potreste aver dimenticato qualche cosa; ad esempio come costruire l'antenna e questo ve lo dirò la prossima volta.

Coloro che vorranno cimentarsi con i tubi da 7 od 8 pollici possono farlo ma per costoro darò qualche chiarimento in più in seguito.

(*) Nel fascicolo scorso è stata segnata, per errore, l'indicazione « Parte seconda », doveva leggersi invece « Parte prima ».

TV MILANO CAMBIA ONDA

In questi giorni la R.A.I. ha proceduto alla modifica del trasmettitore TV di Milano portando la sua frequenza di funzionamento dal canale 174-181 MHz a quello attiguo di 200-207 MHz. Sarà quindi questa la definitiva frequenza di Milano TV.

OSSERVAZIONI SULLO STANDARD ITALIANO DI TELEVISIONE

Le dimensioni orizzontali non sono in scala.

Nel n. 1 - 1952 de **« l'antenna »** è apparso il complesso di norme tecniche per lo standard televisivo europeo a 625 interlacciate 2 a 1 e 25 immagini al secondo, stabilito in seno alla sottocommissione Gerber del C.C.I.R. (Comité Consultatif International Radio) col documento 7 - F del luglio 1950 a Ginevra.

Tale standard avrebbe dovuto essere adottato integralmente dall'Italia per la TV nazionale, e come tale è stato pubblicato sul menzionato numero 1 de **« l'antenna »**.

Orbene il N. 84 dell'8-4-52 della Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana pubblica alle pag. 1369 e 1372 il Decreto Ministeriale del 3 aprile 1952 col quale il Ministero per le Poste e le Telecomunicazioni rende note le caratteristiche tecniche del sistema di televisione italiano.

Con sorpresa riscontriamo che da tale testo, le durate dei periodici degli impulsi di pregualizzazione, di sincronismo verticale e di postegualizzazione sono stati abbreviati (tolleranze a parte) rispetto allo standard C.C.I.R.; precisamente tali durate sono fatte uguali a 2,5 volte il periodo H di linea, anzichè 3 volte.

La ragione della modifica pare debba ricercarsi in richiesta avanzata all'ultimo momento dalla Svizzera, che segnalava la maggiore facilità di creare le serie di 5 impulsi il luogo di 6 impulsi. Transeat. Inoltre dall'esame di un diagramma generale dei segnali dello « standard » pubblicato nel numero citato della « Gazzetta Ufficiale » rileviamo che le parti **1** e **2** di detto diagramma sono scorrette. Precisamente notiamo:

1) In **1**, la seguenza degli impulsi di linea dopo il periodo di postegualizzazione è errata, perchè non mantiene il passo H. Infatti il primo regolare impulso di linea successivo al quinto impulso egualizzatore deve incidere H di linea da questo, e non alla dire alla distanza di un intero periodo stanza di 0,5 H, come indicato in **1** del diagramma.

2) Analogamente in **2** il primo regolare impulso di linea successivo al quinto impulso postegualizzatore, deve incidere alla distanza di 0,5 H da questo, e non alla distanza invece in **2** del diagramma.

3) In conseguenza di 1) e 2) tutti gli impulsi di linea successivi al periodo di postegualizzazione, compresi nel periodo di soppressione verticale e oltre questo, alla ripresa delle linee utili, sono spostati di mezza linea in entrambe le parti 1 e 2 del diagramma.

4) In **1**, le indicazioni delle durate H degli intervalli compresi: il primo tra la fine del quarto impulso preegualizzatore e l'inizio del primo impulso largo verticale, il secondo fra questo inizio e la fine del secondo impulso largo verticale, e non col fronte posteriore del secondo impulso largo.

5) La prima verticale segnata 4 in **2** del diagramma, deve essere spostata a sinistra in modo che tra le due verticali 4-4 sia compreso anche un impulso egualizzatore. Ciò per non contraddire alla parte **4** di un successivo diagramma.

6) Nella Nota 4 riportata in calce al testo la quota segnata (l) deve essere sostituita con (i) per non contraddire alla parte **3** del successivo diagramma.

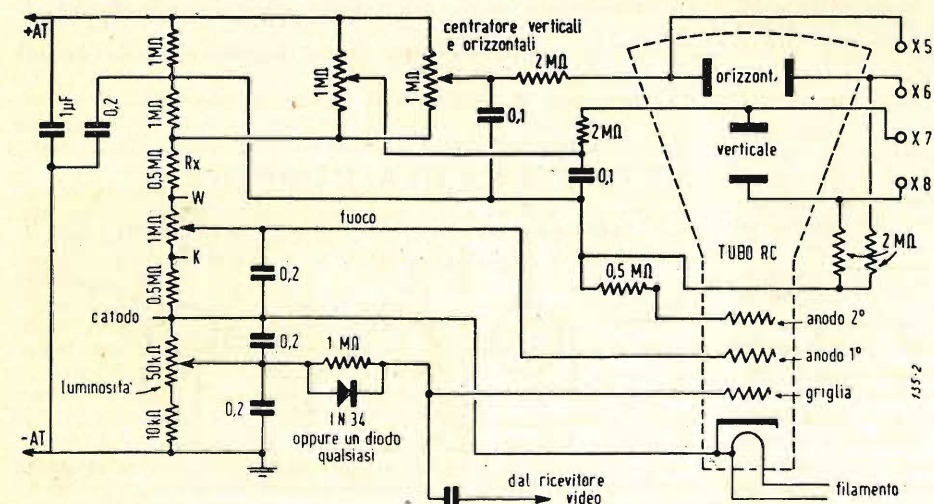
Tenendo conto di quanto sopra osservato abbiamo compilato la figura 3 bis **1** e **2**, che, a nostro vedere, dovrebbe essere sostituita alla figura 3 dello standard nazionale italiano. Questa sostituzione comporta di modificare la leggenda della parte **3** della fig. 4 (a pagina 1372 della « Gazzetta »), così: 3 Particolare dell'intervallo 3-3 della parte **1** della fig. 3.

Antonio Nicolich

LA TELEVISIONE IN VOLO

Una delle prime applicazioni della televisione ricreativa a bordo di aerei in servizio commerciale è stata fatta dalla Compagnia che gestisce la linea S. Francisco-Havai.

Sull'aereo, un normale Stratocruiser per trasporto passeggeri, era stato installato un normale televisore da 10 pollici di schermo adattato per funzionare con la corrente di bordo, nel ponte inferiore (si tratta dei grossi moderni aerei quadrimotori a due ponti sovrapposti ricavati nella fusoliera).

La ricezione di varie emittenti TV della costa californiana si è rivelata ottima a 6000÷7000 metri d'altezza, sino a quasi 400 km. di distanza. La ricezione se ne andò poi affievolendo sino a ridursi impossibile a circa 500 km. dalla costa americana.

NOTE SULL'INTERLACCIAMENTO NEI RICEVITORI TV

Fra le numerosissime interessanti relazioni presentate al recente Congresso della TV inglese a Londra desidero segnalare ai nostri lettori quella del Sig. G. B. Townsend relativa ad uno studio analitico e pratico del frequente difettoso ottenimento di un buon interlacciamento in molti televisori del commercio.

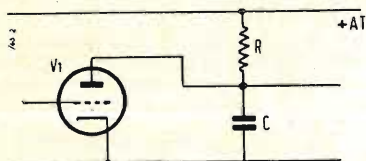



Fig. 1.

E' noto infatti che un corretto interlacciamento può ottenersi solo alla condizione di una perfetta stabilità in tempo ed in ampiezza del segnale deflettore verticale.

Le condizioni di stabilità e perfetta periodicità nel tempo dell'oscillatore verticale sono correntemente note e non è difficile realizzarle in pratica attraverso un buon « blocking oscillator ».

Più difficile è invece ottenere una perfetta costanza nell'ampiezza dei successivi « denti di sega » della deflessione verticale, ed è questa la più frequente causa di imperfetto interlacciamento dei due quadri di un'immagine TV.

La fig. 1 mostra un tipo di circuito a scarica elettronica per la formazione del dente di sega verticale di impiego quasi universale nei ricevitori TV.

La capacità **C** si carica attraverso la resistenza **R** sino al raggiungimento del punto in cui **C** viene scaricato (periodo di ritorno della scansione verticale) attraverso il tubo elettronico il quale agisce praticamente come un interruttore a comando automatico.

La forma d'onda a dente di sega che ne risulta, ai capi di **C**, viene usata per produrre le correnti di deflessione per il tubo catodico.

Durante il tempo in cui **C** si sta caricando ed originando così la parte attiva della scansione verticale, il tubo V_1 è mantenuto non conduttore mediante una polarizzazione negativa di griglia prodotta dall'oscillatore verticale (« blocking » più comunemente in uso). La carica di **C** prosegue sino a che l'arrivo dell'impulso sincronizzante verticale provoca l'azione dell'oscillatore verticale che comanda la griglia di V_1 in modo da iniziare la scarica di **C**.

Al termine della scarica, V_1 cessa di essere conduttore e **C** inizia un nuovo ciclo di carica.

Qualsiasi variazione nell'ampiezza del ciclo carica-scarica di C_1 compromette il corretto interlacciamento.

Fra le varie possibili cause di tali variazioni d'ampiezza del segnale deflettente a dente di sega, sono da citare il mediocre isolamento, e l'imperfetta scarica di **C**. Quest'ultimo difetto dovuto normalmente ad irregolare funzionamento di V_1 può essere superato mediante l'adozione dello speciale circuito illustrato in fig. 2 (1).

In fig. 2, V_1 è tuttora il tubo di scarica normale ed **R** e **C** sono i soliti due elementi circuitali che governano la scarica.

La parte nuova e geniale del circuito è costituita dal diodo V_2 e dal divisore di tensione R_1 e R_2 coll'alta capacità C_2.

Il funzionamento del circuito è il seguente:

Durante il periodo di scansione verti-

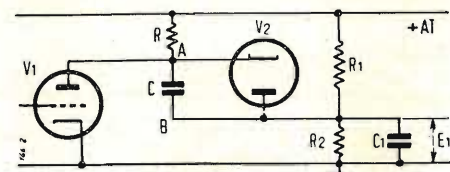



Fig. 2.

cale attivo (carica di **C** attraverso **R**), V_1 e V_2 non sono conduttivi. La tensione effettiva di carica è data dalla tensione d'alimentazione anodica diminuita di E_1 (fig. 2), mentre la minima tensione di scarica è praticamente uguale a E_1.

Nel periodo di ritorno del dente di sega V_1 provoca la scarica di **C**, mentre V_2 resta non conduttivo sino a che la tensione ai capi di **C** è scesa sino al valore di **E**; a questo punto entra in azione il diodo che fissa pertanto la fine di ogni periodo di ritorno sempre al medesimo preciso livello e di conseguenza l'inizio del successivo periodo di scansione attiva pure dal medesimo invariabile livello.

Con tale dispositivo che fissa rigorosamente l'ampiezza del dente di sega verticale, un perfetto interlacciamento viene assicurato nel 95 % dei casi anche più ribelli.

Inoltre la sua applicazione a ricevitori TV già in uso, si presenta molto facile e rapida.

Non sarà comunque superfluo ricordare che la tensione a dente di sega ad ampiezza stabilizzata secondo i concetti sopra esposti si preleva fra i punti **A** e **B** dello schizzo di fig. 2.

A. Banfi

(1) Brevetto inglese N. 8318, 1951, da Townsend e G.E. Co. Ltd.

LA TV EUROPEA IN MARCIA

COLLEGAMENTO VIDEO INTERNAZIONALE PARIGI - LONDRA

Come abbiamo già accennato nello scorso numero, il collegamento video fra Parigi e Londra, sta per divenire una realtà viva ed operante.

Nonostante le numerose avversità e scetticismi, nonostante la diversità dello standard TV, esistente fra Francia ed Inghilterra, la tenacia e l'entusiasmo di un piccolo gruppo di tecnici francesi ed inglesi ha potuto trionfare su mille ed una difficoltà.

Dalla prova generale del collegamento effettuata nei giorni 18, 19 e 20 aprile scorso si sono ricavati tutti quegli elementi tecnici ancora incerti che permetteranno di realizzare in modo stabile e definitivo, a partire dal prossimo luglio l'irradiazione dalle emittenti TV inglesi intercollegate, il programma video francese proveniente da Parigi. Per ora il collegamento è unidirezionale cioè funziona nel solo senso Parigi-Londra; in seguito diverrà attivo in entrambi i sensi.

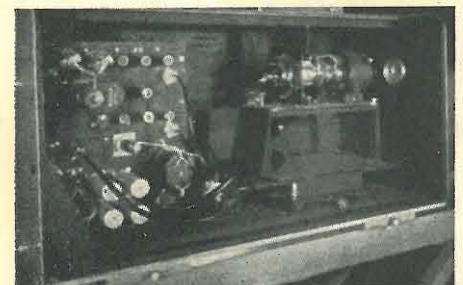
Evidentemente, come già abbiamo fatto osservare in altra occasione parlando di quest'argomento, dal lato qualitativo dell'immagine ricevuta lo scambio Parigi verso Londra è il più interessante inquantochè avendo lo standard francese un numero di righe d'analisi superiore (più che doppio) non vi è praticamente alcuna apprezzabile differenza di qualità sui ricevitori inglesi a 405 righe, nei rispetti di una ripresa diretta con apparati sullo standard inglese.

Piazza della Concordia, come è stata vista dai telespettatori inglesi durante il recente collegamento video Parigi-Londra.

Diamo qui di seguito alcuni particolari tecnici che potranno interessare i nostri lettori.

Il programma originato a Parigi viene inviato a Lilla pel tramite di un ponte radio già esistente da qualche tempo fra queste due città francesi. Vi sono tre ripetitori intermedi e la frequenza di funzionamento è sui 1000 MHz.

A Lilla, il segnale video ricevuto da Parigi oltre a modulare l'emittente TV locale, viene inviato a modulare il terminale trasmittente di un secondo ponte radio, sulla frequenza di 9000 MHz, il cui terminale ricevente è situato a Cassel, una cittadina a 50 km circa di distanza nella direzione di Calais, posta in posizione elevata. A Cassel l'immagine TV a 819 righe viene convertita in una corrispondente immagine a 405 righe, mediante un interessante apparato detto « convertitore di standard » elaborato dalla B.B.C.

Tale « convertitore » consta, in linea di principio, di un ottimo ricevitore televisivo in cui l'immagine sul tubo catodico non presenta una visibile rigatura d'analisi. Ciò è ottenuto dando allo «spot» di un tubo catodico ricevente speciale la forma di una lineetta verticale anzichè quella classica rotonda. L'immagine così ottenuta praticamente priva di rigatura viene ripresa da una speciale telecamera funzionante sullo

Aspetto del convertitore di standard.

« standard » 405 righe utilizzante la stessa frequenza di deviazione verticale.

Dal centro di conversione di Cassel il programma su 405 righe viene poi inviato a Londra passando per Calais ed altri quattro ripetitori intermedi lungo un percorso di circa 200 km, compresa la traversata della Manica di circa 60 km.

Nonostante la complessità del percorso, il numero dei ripetitori intermedi e la conversione di standard, i risultati delle prime prove sperimentali sono stati superiori ad ogni aspettativa e comunque tali da suggerire l'istituzione di un servizio di regolari scambi di programmi.

L'illustrazione che pubblichiamo mostra la visione ricevuta a Londra di un palazzo in Piazza della Concordia a Parigi ripreso col teleobbiettivo dalla Torre Eiffel.

La barriera, che si riteneva mal superabile, dei differenti standard TV, è quindi da considerarsi caduta e non vi è ora che da augurarsi che i collegamenti video internazionali si possano realizzare anche verso l'Italia, con immenso beneficio ed accrescimento di interesse pubblico per la nostra TV.

Radar

LA TELEVISIONE NEGLI STATI UNITI D'AMERICA

CONSUNTIVI E PREVISIONI

È ormai noto a tutti il grande sviluppo che ha preso già da parecchi anni la TV in America.

Infatti nonostante lo sforzo di produzione industriale per il piano di riarmo difensivo, la TV pur essendone logicamente sacrificata, ha potuto ancora progredire nella diffusione di televisori raggiungendo alla fine dello scorso 1951 la cospicua cifra di quasi 16 milioni di apparecchi, con una produzione di ben 5.600.000 televisori nell'anno 1951.

Tutto ciò con le sole 108 emittenti TV, che dal 1948 in qua non sono più aumentate a causa del catenaccio governativo alla concessione di nuove licenze. Tale limitazione era stata disposta dal Governo Federale per studiare un piano di nuove emittenti TV che non congestionassero l'etere a loro disposizione creando interferenze e disturbi reciproci.

Ogni decisione in proposito era stata sempre rimandata anche perchè, scoppiata la guerra in Corea, si era ritenuto opportuno limitare il consumo di materiali pregiati per uso civile.

E' stato in questi giorni annunciato che entro il corrente mese di giugno verranno riaperte le concessioni di nuove emittenti TV, per funzionare nella nuova gamma delle frequenze ultra alte (U.H.F.) da 470 a 890 Megahertz con ben 70 nuovi canali televisivi di 6 Megahertz ciascuno.

Con tali possibilità di entrata in servizio di numerose nuove emittenti e con l'estendersi continuo dei collegamenti video su ponti radio (è da poco entrato in servizio regolare il ponte radio intercontinentale dalla costa atlantica a quella pacifica, su oltre 6000 km di percorso con ben 123 stazioni ripetitrici intermedie funzionante su 4000 MHz) e cavi coassiali (la rete dei cavi coassiali si è estesa di altri 3000 km nel 1951) l'America si prepara ora a fare un nuovo formidabile balzo in avanti nella diffusione della TV.

Ed è una previsione ben facile a farsi inquantochè si porterà il servizio TV in zone la cui popolazione attendeva da anni di possedere un televisore.

Si calcola infatti che da una popolazione attualmente servita di circa 20 milioni di individui, si passerà in pochi anni a ben 45 milioni con oltre 2000 emittenti TV.

Tutto ciò rappresenta un investimento d'interesse finanziario imprevisto ed eccezionale, tale da costituire uno dei pilastri principali di sostegno dell'economia americana.

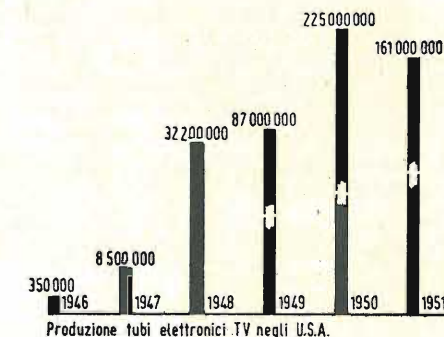
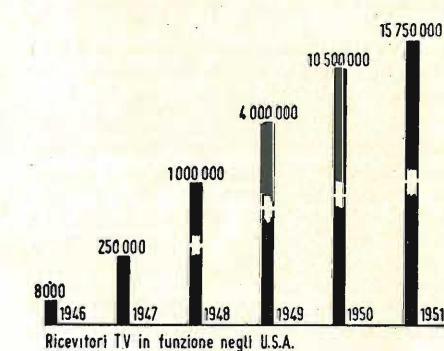
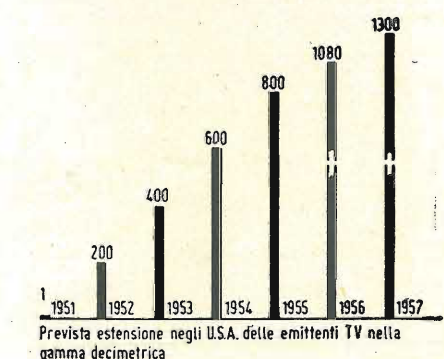
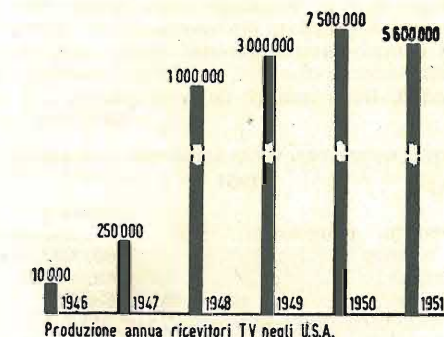
Per farsi un'idea della vastità degli interessi anche collaterali, investiti dall'attività TV diamo qui un prospetto nel quale sono riportate le principali voci interessate nel settore radioelettronico per l'anno 1951, con un totale di circa 5 miliardi di dollari. Si noti che un analogo bilancio per l'anno 1944-1945 (l'anno del massimo sforzo bellico dell'America) fu di 3,5 miliardi di dollari. E tale bilancio non comprende molte altre attività coinvolte indirettamente nell'attività TV, quale ad esempio quella dei film cinematografici per quali vi è stato sempre nel 1951, un consumo di 130 milioni di metri da 16 mm con un costo di 20 milioni di dollari ed 1,3 milioni di metri da 35 mm con un costo di 300 mila dollari!

In altri diagrammi dimostrativi che qui riportiamo, risultano altri profili in-

Produzione annua ricevitori TV negli U.S.A.

Prevista estensione negli U.S.A. delle emittenti TV nella gamma decimetrica

Ricevitori TV in funzione negli U.S.A.

Produzione tubi elettronici TV negli U.S.A.

teressanti dello sviluppo della TV in America.

Un profilo tecnico dell'estensione della TV nella gamma delle onde decimetriche (470-890 MHz) è dato dalla necessità di ricorrere pei televisori esistenti a speciali convertitori sul tipo di quel-

li già noti in Italia per la modulazione di frequenza. Ciò indubbiamente costituirà una nuova complicazione domestica per l'uso del televisore: ma non si è trovata altra soluzione e d'altronde le esperienze condotte da oltre un anno da una emittente TV « pilota » hanno accertato che non vi sono particolari difficoltà nell'impiego di tali onde decimetriche.

Anzi qualche vantaggio c'è inquantochè tutti gli effetti direttivi sia in emissione che in ricezione sono particolarmente accentuati; ciò porta all'esistenza di campi elettromagnetici molto forti in relazione ai disturbi, con miglioramento quindi della qualità della ricezione.

Electron

BILANCIO FINANZIARIO TV E RADIO 1951

	Dollari
Vendita programmi (pubblicità)	565.000.000
Artisti	150.000.000
Energia elettrica per alimentare 119.000.000 di ricevitori radio e TV . .	400.000.000
13.500.000 ricevit. radio .	675.000.000
5.600.000 ricevit. TV . .	2.100.000.000
Totale I	3.890.000.000
Servizio assistenza:	
84 milioni di tubi elettronici ricambio	141.000.000
750.000 tubi catodici ricambio	37.500.000
Pezzi di ricambio, accessori antenne	300.000.000
Mano d'opera	350.000.000
Totale II	828.500.000
Totale complessivo	4.918.500.000

NOTIZIARIO

IL CONGRESSO INTERNAZIONALE DEL CINEMA E TELEVISIONE.

Dal 6 al 9 ottobre prossimo si terrà a Torino il 4° Congresso del Cinema e Televisione. A tale importante manifestazione, che si svolge sotto gli auspici del Salone Internazionale della Tecnica di Torino e della Mostra Internazionale d'arte cinematografica (Festival) di Venezia, hanno già dato la loro adesione importanti personalità della tecnica del Cinema e della TV d'ogni parte del mondo.

LA CONFERENZA DI STOCCOLMA.

La Conferenza di Stoccolma (tenutasi dal 28 maggio all'8 giugno) fra i rappresentanti degli Enti Europei di Radiofonia ha discusso l'allocazione delle emittenti TV e radiofoniche nelle bande 41-68 MHz; 87,5-100 MHz; 174-216 MHz.

LA RIUNIONE PLENARIA INTERNAZIONALE DEL C.E.I.

La riunione plenaria internazionale del C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Internazionale) si effettuerà a Scheveningen dal 3 al 13 settembre. Verranno discusse anche le Norme per i ricevitori TV.

LA TV IN SVIZZERA

La Svizzera ha reso noto il suo piano nazionale di televisione circolare. Sono previste 5 emittenti: Zurigo, Berna, Ginevra, Losanna e Lugano.

La prima di esse, Zurigo, è già in allestimento con materiale da presa della nota ditta inglese PYE. Lo standard TV adottato è quello C.C.I.R. analogo allo standard italiano.

LICENZE DI COSTRUZIONE TV

Due grandi ditte italiane dell'industria radio televisiva hanno stretto accordi con due note ditte inglesi per la costruzione in Italia di ricevitori televisivi su licenza. Tali accordi sono stati stipulati fra la F.I.M.I. di Saronno e la Murphy Radio di Londra, e fra la Radio Minerva e la PYE di Cambridge.

La Murphy e la PYE sono fra le prime quotatissime Case inglesi costruttrici di televisori.

SCUOLE DI TV IN INGHILTERRA

Ha ampliato il suo insegnamento portandolo a 16 lezioni la nota scuola di TV per corrispondenza dell'EMI Institute (la più quotata in Inghilterra). Il costo di tale Corso TV per corrispondenza è di 8 sterline pari a circa 14.000 lire italiane.

PROGRAMMI TV SPECIALI PER LE SCUOLE.

In Inghilterra la B.B.C. trasmette periodicamente dei programmi speciali dedicati unicamente alle scuole elementari e medie. Tali programmi sono irradiati su una particolare frequenza in modo da non poter essere ricevuti dai normali televisori privati.

PRIMA PRESENTAZIONE DEL FILM ELETTRONICO

Il primo film realizzato con mezzi elettronici dalla Società inglese High Definition Film è stato recentemente proiettato ai partecipanti del Congresso della TV (Londra, primi di maggio) riscuotendo un pieno successo d'interesse e di giudizi.

Un altro saggio di film elettronico è stato presentato negli U.S.A. con analogo successo. Ricordiamo che tale film elettronico viene realizzato fotografando l'immagine TV su un tubo catodico prodotta con una finezza d'analisi di ben 1300 righe non interlacciate.

LA QUINTA EMITTENTE TV INGLESE DI GRANDE POTENZA.

La quinta emittente TV inglese di grande potenza (Wenvoe), l'ultima del formidabile programma TV inglese realizzato in meno di 3 anni, sarà inaugurata ufficialmente dalla B.B.C. il 15 agosto prossimo.

Si noti che nel corso degli ultimi 12 mesi la B.B.C. ha realizzato ben tre emittenti da 50 kW (Holme Moss, Kirk o' Schotts e Wenvoe).

LABORATORIO RADIOTECNICO

di A. ACERBE

VIA MASSENA 42 - **TORINO** - TELEFONO 42.234

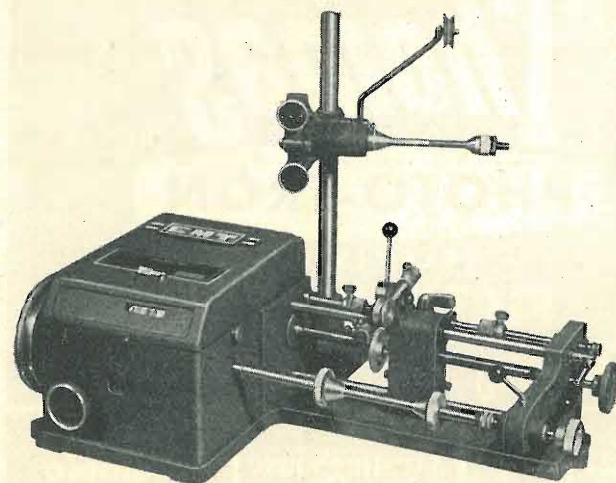
Altoparlanti "Alnico 5°,,
Tipi Nazionali ed Esteri
7 Marche 48 Modelli
Normali - Elittici - Doppio Cono - Da 0,5 watt a 40 watt

Commercianti
Rivenditori
Riparatori !

Interpellateci

Giradischi automatici americani - Testate per incisori a filo - Microfoni a nastro dinamici e piezoelettrici - Amplificatori

RMT

RADIO MECCANICA - TORINO
Via Plana 5 - Te.. 8.53.63

BOBINATRICE LINEARE Tipo UVV/N per fili de 0,05 a mm, 1,2.

ALTRI TIPI DI BOBINATRICI.

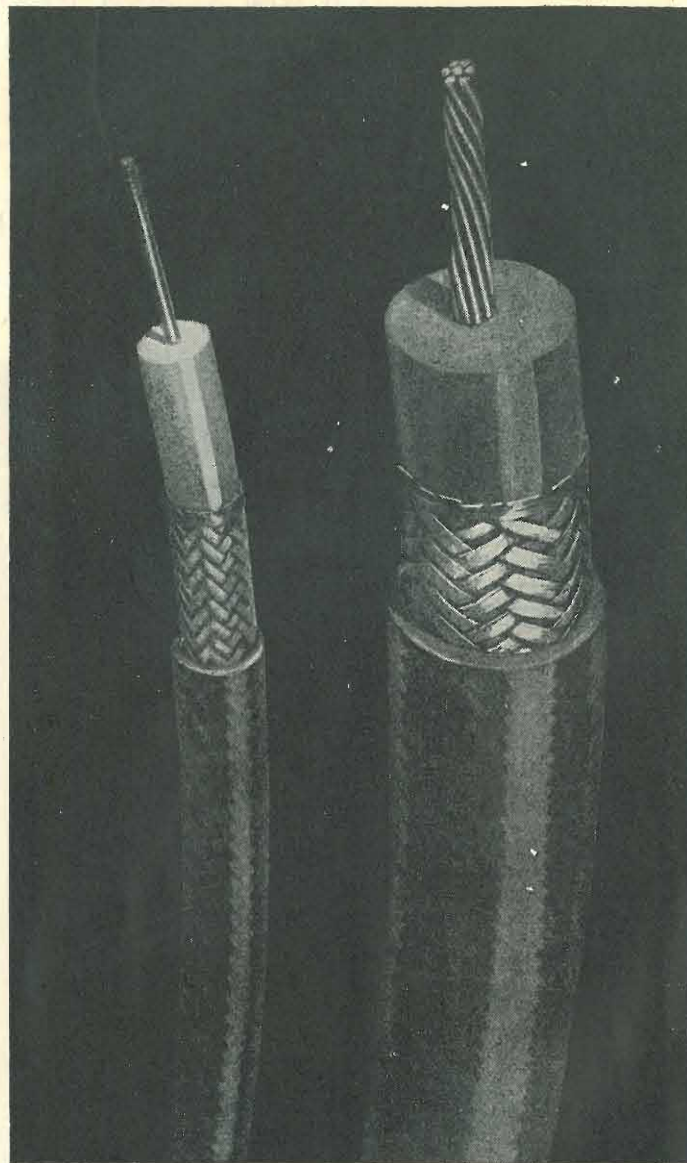
Tipo UVV/AV per fili da 00,3 a mm. 0,5 (oltre al tendifili normale questa macchina viene fornita con uno speciale tendifili per fili capillari montato sullo stesso carrello guidafili.

Tipo UV SL per larghezza di avvolgimento fino e mm, 300.

A richiesta possiamo fornire le macchine motorizzate; bracci tendifili supplementari e relativi guidafili per l'avvolgimento simultaneo di più bobine.

CHIEDETECI LISTINI E ILLUSTRAZIONI

Concessionaria: **RAPPRESENTANZE INDUSTRIALI**
Via Privata Mocenigo 9 - MILANO - Tel. 57.37.03

Cavi A. F.

Cavi per A. F.

per antenne riceventi
e trasmittenti
radar
raggi X
modulazione di frequenza
televisione
elettronica

Giunti e Terminali per Cavi per A.F. di tutti i tipi di nostra produzione

S. R. L. Carlo Erba

MILANO - Via Clericetti 40 - Telefono 29.28.67

Produzione **PIRELLI** *S. p. A. - Milano*

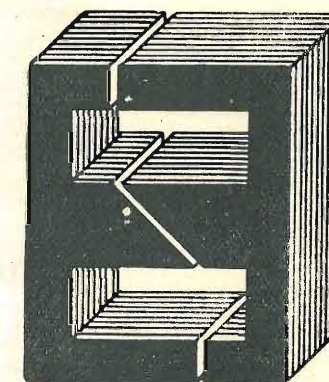
Ufficio esposizione e vendita
MILANO
Corso Vittorio Emanuele, 26
Telegrafo RADIOMOBIL MILANO
Telefono 79.21.69

Sede
ALBINO (Bergamo)
Via Vitt. Veneto 10
Tel. 58

MOBILI RADIOFONOBAR
RADIOFONO
FONOBAR
FONOTAVOLI
TAVOLI PORTA - RADIO
E MIDGET - FONO

CATALOGHI E LISTINI A RICHIESTA

TASSINARI UGO

VIA PRIVATA ORISTANO 14 - TEL. 280647
MILANO (Gorla)

LAMELLE PER TRASFORMATORI RADIO E INDUSTRIALI - FASCE CALOTTE - TUTTI I LAVORI DI TRANCIATURA IN GENERE

PROCEDIMENTO AD

Depositi a:
TORINO
GENOVA
BOLOGNA
FIRENZE
ROMA
NAPOLI
BARI
CAGLIARI

PILE CARBONIO

Soc. per Az.

Batterie per alimentazione apparecchi radio a corrente continua, per telefoni, per orologi, per apparecchi di misura e per ogni altro uso.

Ufficio vendite di Milano

Via Rasori 20
Telef. 40.614

F. GALBIATI

Produzione propria di mobili radio

●

CONCESSIONARIO DELLA TELEFUNKEN RADIO

●

TAVOLINI FONOTAVOLINI E RADIOFONO - PARTI STACCATE ACCESSORI - SCALE PARLANTI PRODOTTI "GELOSO"

●

INTERPELLATECI I PREZZI MIGLIORI

VENDITA ALL'INGROSSO E AL MINUTO

RAPPRESENTANTE PER MILANO E LOMBARDIA DEI COMPLESSI FONOGRAFICI DELLE OFF. ELETTRICHE G.SIGNORINI

VIA LAZZARETTO 17 - MILANO - TELEFONO 64.147

Tenax

Lavabiancheria Lavastoviglie

Candy

nuovi modelli 1952

RIVENDITORI RADIO ED ELETTRODOMESTICI

Chiedete cataloghi e prezzi alle

Officine Meccaniche EDEN FUMAGALLI

Via G. Agnesi, 2 - **MONZA** - Telefono 26.81

Ditta **P. Anghinelli**

Scale radio - Cartelli pubblicitari artistici - Decorazioni in genere

(su vetro e su metallo)

LABORATORIO ARTISTICO

Perfetta Attrezzatura ed Organizzazione. Ufficio Progettazione con assoluta Novità per disegni su Scale Parlanti - Cartelli Pubblicitari. Decorazioni su Vetro e Metallo. PRODUZIONE GARANTITA INSUPERABILE per sistema ed inalterabilità di stanpa. ORIGINALITÀ PER ARGENTATURA COLORATA. Consegna rapida Attestazioni ricevute dalle più importanti Ditte d'Italia. SOSTANZIALE ECONOMIA GUSTO ARTISTICO INALTERABILITÀ DELLA LAVORAZIONE

Via G. A. Amadeo, 3 - Telefono 299.100 - 298.405

Zona Monforte - Tram 23 - 24 - 28 **MILANO**

"L'Avvolgitrice"

TRASFORMATORI RADIO

UNICA SEDE

MILANO - Via Termopoli 39 - Tel. 28.79.78

Costruzioni trasformatori industriali di piccola e media potenza - Autotrasformatori - Trasformatori per radio - Riparazioni - Trasformatori per valvole Rimlock

---

A/STARS DI ENZO NICOLA

Interpellateci

Prospetti illustrati a richiesta

PRODUZIONE 1952

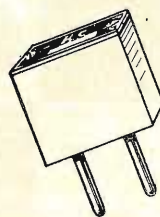
TELEVISORI DELLE MIGLIORI MARCHE

SCATOLE DI MONTAGGIO TV E MF

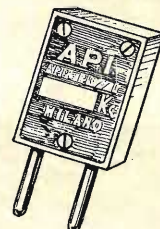
PARTI STACCATE TV - VERNIERI E

PARTI IN CERAMICA PER OM

A/STARS Corso Galileo Ferraris 37 - TORINO

Telefono 49.974

MILANO

VIA TEBAZIO, 9

TELEFONO 90.130

APPLICAZIONI PIEZOELETTRICHE ITALIANE

Costruzione Cristalli Piezoelettrici per qualsiasi applicazione - Cristalli per filtri - Cristalli per ultrasuoni, per elettromedicali - Cristalli per basse frequenze a partire da 1000 Hz - Cristalli stabilizzatori di frequenza, a basso coefficiente di temperatura con tagli AT, BT, GT, N, MT.

PREVENTIVI E CAMPIONATURA SU RICHIESTA

TELEVISIONE

Serie completa

N. 4 M. F. VIDEO 21 ÷ 27 Mc.

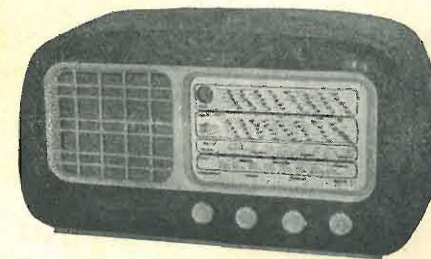
N. 1 M. F. DISCRIMINATORI SUONO 5,5 MC.

N. 1 M. F. TRAPPOLA SUONO 5,5 Mc.

N. 2 INDUTTANZE 1 μH

N. 2 INDUTTANZE 50 μH ÷ 1000 μH (Specificare Valore)

A SCOPO CAMPIONATURA SI SPEDISCE IN ASSEGNO A L. 1000

GINO CORTI - Corso Lodi 108 - **MILANO**

Un nuovo successo della

Simplex Radio

TORINO - Via Carena, 6

il 445 O. M. *5 valvole più occhio magico*
4 gamme d'onda

L. 39,120 t. c.

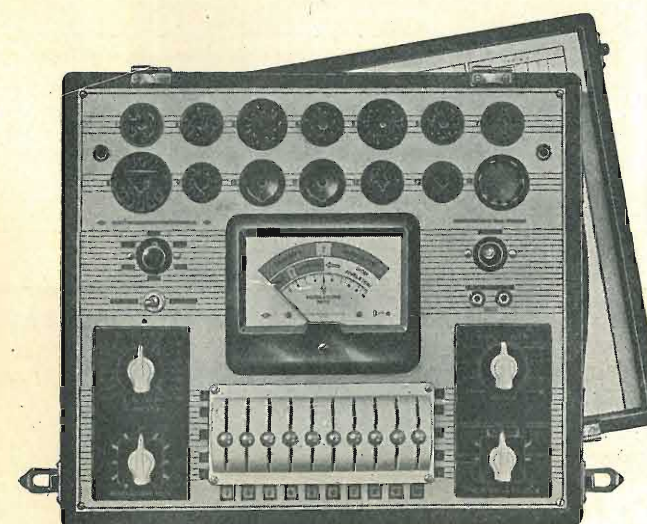
ELETTROCOSTRUZIONI CHINAGLIA-BELLUNO

FABBRICA STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA

BELLUNO - Via Col di Lana, 22 - Telef. 4102
CAGLIARI - Viale S. Benedetto - Tel. 5114
FIRENZE - Via Porta Rossa, 6 - Tel. 296.161
GENOVA - Via Caffaro, 1 - Telefono 290.217
MILANO - Via Cosimo del Fante 9 - Tel. 383.371
NAPOLI - Via Sedile di Porto 53 - Tel. 12.966
PALERMO - Via Rosolino Pilo 28 - Tel. 13.385

ANALIZZATORE

Mod. AN-17

sensibilità 5000 Ω V. cc. ca.

PROVAVALVOLE

con selettori a leva

Mod. 410

Macchine bobinatrici per industria elettrica

Semplici: per medi e grossi avvolgimenti.

Automatiche: per bobine a spire parallele o a nido d'ape.

Dispositivi automatici: di metti carta di metti cotone a spire incrociate.

VENDITE RATEALI

NUOVO TIPO AP9 p.
per avvolgimenti a spire incrociate e progressive

Via Nerino 8
MILANO

ING. R. PARAVICINI - MILANO - Via Nerino 8 (Via Torino) - Telefono 803-426

NAPOLI
Vis Radio - Corso Umberto, 132

MILANO
Vis Radio - Via Stoppani 8

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprietà Ed. IL ROSTRO - Tip. TIPEZ V.le Cermenate 56
CONCESSIONARIA PER LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA S.T.E. - CORSO SEMPIONE, 6 - MILANO

...Aderenza massima della realizzazione alla teoria...

...Ditta specializzata nella costruzione dei piccoli trasformatori...

FABBRICA AVVOLGIMENTI ELETTRICI
PIAZZA PIOLA, 12 - **MILANO** (535) - TELEFONO 29.60.37

La **F.A.E.** avverte la sua Spett. Clientela che con il **1 Luglio c.a.** trasferisce i propri Laboratori e Uffici in:
Viale Lombardia, - 76 Telefono 28.30.63

La F. A. E., oltre alla nota produzione per applicazioni radiotecniche, di cui all'apposito Catalogo Generale dei Trasformatori per Radio e TV, segnala la sua attività nel campo industriale elettrotecnico nei sottoelencati settori:

AUTOTRASFORMATORI
di adattamento alla NUOVA FREQUENZA DI 50 HZ per elettrodomestici

TRASFORMATORI
di sicurezza a 50 HZ per ascensori e montacarichi

AUTOTRASFORMATORI
universali da 30 a 10.000 V.A. per tutti gli usi

TRASFORMATORI
di A.T. e B.T. per apparecchi elettronici

TRASFORMATORI
per apparecchi elettromedicali (Marconiterapia - caustica - endoscopia - ecc.)

AVVOLGIMENTI
per volani magnetici (motoscooters, ciclomotori, motocicli)

AVVOLGIMENTI
per telefonia comune e speciale

L'Ufficio Tecnico della **F. A. E.** è a Vostra disposizione per la ricerca di una soluzione per ogni Vostro problema

The Tech - Master 1952

I requisiti di questo televisore sono raggiunti solo dai modelli di lusso

- Un sintonizzatore a 12 canali che assomma i più recenti perfezionamenti tecnici assicura una selettività eccellente e nel contempo è ridotta al minimo l'irradiazione in antenna da parte dell'oscillatore locale.
- L'elevata definizione del quadro è assicurata da un perfetto canale di media frequenza costituito da stadi del tipo « STAGGER TUNED » le cui bobine sono realizzate con avvolgimento bifilare.
- La sensibilità video per ottenere una tensione di 20 volt picco-picco sulla griglia del cinescopio è di 25 microvolt, cosa che permette una conveniente ricezione anche oltre il limite utile di portata.
- Un trasformatore a nucleo ceramico ad elevata efficienza provvede un'uscita orizzontale per la piena deflessione ed il contrasto dell'immagine è fornito da un trasformatore di alta tensione di grande rendimento.
- Per sopperire alle variazioni del campo in arrivo l'« UNIVERSAL 5219 » impiega un nuovo circuito di « CONTROLLO AUTOMATICO DI AMPLIFICAZIONE » che utilizza un singolare circuito di ritardo.
- I circuiti di Media Frequenza e di Sincronismo sono montati su di una unità separata che si incorpora in una apposita sede posta sul piano dello chassis. I punti interessanti il controllo dei circuiti sono ubicati convenientemente al fine di agevolare le misure.
- La sintonia è resa semplice in virtù di due comandi frontali a manopola i quali provvedono automaticamente alla sincronizzazione dell'immagine e del suono.

La « TECH MASTER » è stata la prima nel campo TV, questa volta il suo primato consiste nell'avere posto alla portata di tutti un modello di televisore di elevata qualità, completo dei più recenti perfezionamenti nel campo TV, di piccolo ingombro, leggero e quindi facile a trasportarsi, con alimentazione in C.A. ed in C.C., usando uno schermo di 14 pollici (cm. 31 x 24) e posto in vendita in iscatola di montaggio.

La scatola di montaggio del Modello 5219 « Universal » è fornita completa di tutti gli accessori e delle istruzioni relative al montaggio, sono pure incluse 18 valvole preventivamente provate in circuito, al fine di raggiungere un ottimo grado di allineamento dei circuiti unitamente ad una elevata efficienza.

Agenti esclusivi per l'Italia:

LARIR s.r.l. MILANO - Piazza Cinque Giornate, 1 - Telefono 79.57.62 - 3

Organizzazione di vendita:

Ditta E. GAMBIRASIO - MILANO - Via Fontana, 18 - Tel. 58.42.02 - 58.89.81